ROK IV.

Nawozy Sztuczne



MIESIĘCZNIK

TREŚĆ:

1932 * POZNAŃ — MAJ-CZERWIEC * NR. 5—6 (33—34)

NR. 5-6. (33-34) MAJ-CZERWIEC 1932 R. ROK IV

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

Prof. Dr. M. Górski.

Fosforan amonu jako nawóz azotowy i fosforowy.

1. *WSTĘP.*

Istnieją w Polsce możliwości produkowania fosforanu amonowego i dlatego w roku zeszłym zajęliśmy się zbadaniem wartości nawozowej tego stosunkowo mało znanego produktu.

Fosforan amonu jest nawozem, zawierającym azot w postaci amonowej i kwas fosforowy, tak jak w superfosfacie w postaci w wodzie rozpuszczalnej.

Fosforan amonu przysłany do naszego Zakładu przez Państwową Fabrykę Związków Azotowych w Chorzowie posiadał następujący skład chemiczny:

azotu N		17.55 %
kwasu fosforowego ogółem	P_2O_5	50.20 %
kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie	P_2O_5	45.10 %

Jest to więc nawóz zawierający dużo kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie. Zawartość kwasu fosforowego jest mniej więcej trzy razy większa niż w superfosfacie. Zawartość azotu jest mniej więcej taka, jak w nawozach azotowych. 100 kg tego nawozu zawiera cokolwiek więcej azotu niż 100 kg saletry sodowej lub wapnamonu, i tyle kwasu fosforowego, co mniej więcej 300 kg superfosfatu.

Dane literatury co do działania fosforanu amonowego, jako nawozu fosforowo-azotowego, są stosunkowo bardzo skromne. Jedyną wyczerpującą pracą w tym kierunku jest praca *F. E. Allison'a* *), który bardzo szczegółowo badał ten nawóz, porównując go przedewszystkiem z działaniem siarczanu amonu. Na podstawie tych badań *Allison* przychodzi do wniosku, że działanie azotu, zawartego w fosforanie amonu, jest zbliżone do działania siarczanu amonowego, a nawet do działania saletry sodowej. Tak samo według tych badań działanie kwasu fosforowego, zawartego w fosforanie amonu, jest zbliżone do działania superfosfatu.

*) Allison F. E. Soil Science, tom 5 (1918), str. 1—80.

żone do działania siarczanu amonowego, a nawet

Praca *Allison'a*, aczkolwiek bardzo obszerna, to jednak nie wyczerpuje całego zagadnienia, choćby z tego powodu, że *Allison* porównuje fosforan amonu przeważnie z siarczanem amonu, a tylko wyjątkowo z nawozami saletrzanemi.

Zadaniem naszej pracy jest zbadanie fosforanu amonu z jednej strony jako nawozu azotowego przez porównanie go z różnemi nawozami azotowemi, z drugiej strony, jako nawozu fosforowego, przez porównanie go z superfosfatem.

2. *FOSFORAN AMONU JAKO NAWÓZ AZOTOWY.*

Doświadczenia te były przeprowadzone na kulturach piaskowych i na glebie piaszczysto gliniastej, pochodzącej z Makowa (powiat Skierniewicki). Dla orjentacji podajemy skład mechaniczny piasku i gleby z Makowa.

Skład mechaniczny piasku użytego do doświadczeń wazonowych (według Atterberg'a),

2.0 — 0.2	97.7 %
0.2 — 0.02	2.1 %
0.02 — 0.006	0.1 %
0.006 — 0.002	0.1 %
< 0.002	0.0 %
	100.0 %

Skład mechaniczny gleby piaszczysto-gliniastej z Makowa. (według Kopecky'ego).

2 — 0.1 mm	67.22 %
0.1 — 0.05 mm	12.58 %
0.05 — 0.01 mm	9.90 %
< 0.01	10.30 %
	100.00 %

Dawka kwasu fosforowego wynosi wszędzie 0.77 gr P_2O_5, rozpuszczalnego w wodzie i była dawana wszędzie w postaci superfosfatu, za wyjątkiem tej kombinacji nawozowej, w której jako nawozu azotowego użyto fosforanu amonu. Dawka azotu wynosiła 0.3 gr na wazon. Porównywano fosforan amonu z saletrą sodową, chlorkiem amonu i siarczanem amonu.

Wyniki plonów, uzyskanych w kulturach piaskowych, umieszczone są w tablicy 1, a plony uzyskane na glebie Makowskiej w tablicy 2.

na saletrze sodowej. Natomiast fosforan amonu dał plon ziarna mniej więcej taki sam, jak saletra sodowa. W plonie słomy zaznacza się jednak pewna różnica na niekorzyść fosforanu amonu w porównaniu do saletry sodowej.

Na glebie piaszczysto - gliniastej z Makowa wszystkie nawozy azotowe działały mniej więcej jednakowo zarówno na plon ziarna jak i słomy.

Można więc powiedzieć, że działanie fosforanu amonu jako nawozu azotowego jest, jak to należało oczekiwać, dobre, przewyższając działanie

Tablica 1.
Absolutnie suche plony owsa w kulturach piaskowych.

Nawożenie	Plon owsa w gramach z wazonu		
	Ziarno	Słoma	Razem
Bez nawozu	0.58±0.05	2,24±0.11	2 82
KP	0.43±0.01	1.76±0.20	2.19
KP + saletra sodowa	12.68±0 30	21 90±0 39	34.58
KP + chlorek amonu	11 04±0.53	18.23±0.24	29.27
KP + siarczan amonu	11.38±0.49	19.66±0.19	31.04
K + fosforan amonu	12.31±0.49	19.82±.020	32.13

Tablica 2.
Powietrzno suche plony owsa na glebie piaszczysto gliniastej z Makowa

Nawożenie	Plon owsa w gramach z wazonu		
	Ziarno	Słoma	Razem
Bez nawozu	5.55±0.14	6 67±0.12	12 22
KP	4.83±0.18	6 80±0 39	11.63
KP + saletra sodowa	15.84±0.09	20 24±0 28	36.08
KP + chlorek amonu	15.55±0.42	19 83±0.16	35.38
KP + siarczan amonu	15.60±0.46	19 91±0.25	35.51
K + fosforan amonu	15 39±0 64	19.48±0 53	34 87

W kulturach piaskowych, które ze względu na małe własności buforowe piasku, są dość czułe na fizjologiczną reakcję soli, zaznaczyła się różnica między nawozami amonowemi a saletrą sodową.

Na chlorku i siarczanie amonu zarówno plon ziarna jak i plon słomy jest cokolwiek niższy niż takich nawozów amonowych jak chlorek i siarczan amonu, a zbliżając się do działania saletry sodowej.

Ilustruje to również fot. 1 i 2. (Patrz str. 125).

Ziarno i słoma z kultur piaskowych zostały zbadane na zawartość azotu i kwasu fosforowego. Wyniki tych oznaczeń analitycznych zostały umieszczone w tablicy 3. (Patrz str. 125).

Fot. 1.

Działanie fosforanu amonu jako nawozu azotowego (kultury piaskowe).



0 K KP KPN KPN KPN KPN

saletra sodowa, chlorek amonu, siarczan amonu, fosforan amonu

Fot. 2.

Działanie fosforanu amonu jako nawozu azotowego (gleba piaszczysto-gliniasta z Makowa).



0 KP K KPN KPN KPN KPN

saletra sodowa, chlorek amonu, siarczan amonu, fosforan amonu

Widzimy, że procentowa zawartość azotu w ziarnie jest jednakowa na saletrze sodowej i fosforanie amonu, natomiast daleko wyższa na chlorku i siarczanie amonu. W słomie różnice w procentowej zawartości są dość nieznaczne.

Jeśli chodzi o plon azotu, to jest on znów mniej więcej jednakowy na saletrze i fosforanie amonu, a cokolwiek niższy na chlorku i siarczanie amonu, przyczem różnice w plonie azotu należy przypisać słomie, gdyż w ziarnie ten plon jest mniej więcej jednakowy.

Jeśli chodzi o procentową zawartość kwasu fosforowego w ziarnie, to jest ona najniższa na fosforanie amonu, w słomie zaś — na chlorku i siarczanie amonu. Stoi to prawdopodobnie w związku ze stosunkami kwasowości. Zgodnie z tem plon kwasu fosforowego jest najniższy na siarczanie i chlorku amonu, później na fosforanie amonu, a najwyższy na saletrze sodowej.

W celu zorjentowania się jak wpływa fosforan amonu na kwasowość gleby, oznaczono po sprzęcie roślin we wszystkich wazonach koncentrację jonów wodorowych za pomocą elektrody chinchidronowej. Wyniki tych oznaczeń dla kultur piaskowych i gleby piaszczysto-gliniastej z Makowa zamieszczamy w tabl. 4. (Patrz str. 126).

Wyniki te wykazują jasno fizjologicznie kwaśny charakter chlorku i siarczanu amonu, gdyż

Tablica 3.

Procentowa zawartość azotu i kwasu fosforowego oraz plony azotu i kwasu fosforowego w ziarnie i słomie owsa.

Rodzaj nawożenia	% N. w abs. s. m.		Ilość pobranego N w mg.			% P_2O_5 w abs. s. m.		Ilość pobranego P_2O_5 w mg.		
	ziarno	słoma	ziarno	słoma	z.+sł.	ziarno	słoma	ziarno	słoma	z.+sł.
Bez nawozu	1.01	0.33	5.9	7.4	13.3	0.59	0.15	3.4	3.4	6.8
KP	1.21	0.46	5.2	8.1	13.3	1.00	2.55	4.3	44.9	49.2
KP+saletra sodowa .	1.20	0.33	152.2	72.3	224.5	0.90	1.08	114.1	236.5	350.6
KP+chlorek monu ..	1.37	0.36	151.3	65.6	216.9	0.87	0.59	96.1	107.6	203.7
KP+siarczan amonu .	1.34	0.34	152.5	66.8	219.3	0.86	0.60	97.9	118.0	215.9
K +fosforam amonu	1.22	0.38	150.2	75.3	225.5	0.83	0.88	102.2	174.0	276.2

zarówno w kulturach piaskowych jak i na glebie Makowskiej doprowadziły one do dość znacznego zakwaszenia gleby. Saletra sodowa przeciwnie, zgodnie z jej fizjologiczną zasadowością, zmniejszyła koncentrację jonów wodorowych. Fosforan amonu, zgodnie z przewidywaniami, zakwasił glebę w daleko mniejszym stopniu niż chlorek i siarczan amonu.

3. *FOSFORAN AMONU JAKO NAWÓZ FOSFOROWY.*

Doświadczenia te zostały przeprowadzone również w kulturach piaskowych i na glebie piaszczysto-gliniastej z Makowa.

Tablica 4.

Koncentracja jonów wodorowych po sprzęcie.

Rodzaj nawożenia	Kultury piaskowe pH	Gleba piaszcz.-glin. z Makowa pH
Bez nawazu	6.2	7.3
KP (bez azotu)	6.1	7.2
KP+saletra sodowa	6.5	7.1
KP+chlorek amonu	5.3	6.6
KP+siarczan amonu	5.2	6.7
K+fosforan amonu	5.8	7.1

Tablica 5.

Absolutnie suche plony owsa w kulturach piaskowych.

Nawożenie.	Plon owsa w gramach z wazonu		
	Ziarno	Słoma	Razem
K	0.46±0.05	2.55±0.12	3.01
KP	0 42±0.06	2.01±0 05	2.43
K +saletra sodowa	3.66±0.60	6.42±0 69	10.08
K +chlorek amonu	0.69±0.12	3 39±0.30	4.08
K +siarczan amonu	1.15±0.31	4.42±0.15	5.57
KP+saletra sodowa (P_2O_5 w postaci superfosfatu)	9.55±0 24	17 76±0.54	27.31
KP+chlorek amonu (P_2O_5 w postaci superfosfatu)	8.54±0 28	15.19±0,39	23.73
KP+siarczan amonu (P_2O_5 w postaci superfosfatu)	7.94±0.22	15.15±0 18	23 09
K +fosforan amonu	8 50±0.31	16.30±0,14	24 80

Tablica 6.

Procentowa zawartość azotu i kwasu fosforowego oraz plony azotu i kwasu fosforowego w ziarnie i słomie owsa.

Nawożenie	% N w abs. s. m		Ilość pobranego N w mg			% P_2O_5 w abs. s. m.		Ilość pobranego P_2O_5 w mg.		
	ziarno	słoma	ziarno	słoma	z.+sł.	ziarno	słoma	ziarno	słoma	z.+sł.
K	0.96	0.38	4.4	9.7	14 1	0 64	0 24	2.9	6.1	9.0
KP	1.03	0.40	4 3	8.0	12.3	0.86	2.12	3.7	42.6	46.3
K+saletra sodowa	2.07	0.38	75 8	24.4	100 2	0.48	0.05	17.6	3.2	20.8
K+chlorek amonu	2.01	—	13.9	—	—	0.56	—	3 9	—	—
K+siarczan amonu	2 52	1.60	29.0	70.7	99 7	0.62	0.09	7.1	4.0	11.1
KP+saletra sodowa	1.13	0.33	107.9	58.6	166.5	0 84	0.85	80 2	151.0	231.2
KP+chlorek amonu	1 21	0.35	103.3	53.2	156 5	0.82	0.58	70.0	88.1	158.1
KP+siarczan amonu	1 25	0.32	99.3	48.5	147 8	0.82	0.58	65.1	87.9	153.0
K+fosforan amonu	1 23	0.36	104.6	58.7	163.3	0.82	0.74	69.7	120.6	190.3

Dawka azotu wynosiła 0.2 gr N, dawka kwasu fosforowego 0.5 gr P_2O_5. Porównywano działanie superfosfatu przy różnem nawożeniu azotowem z działaniem fosforanu amonu.

Wyniki plonów owsa otrzymane w kulturach piaskowych przedstawione są w tablicy 5, a wyniki oznaczeń na zawartość azotu i kwasu fosforowego są umieszczone w tabl. 6. (Patrz str. 126).

Fot. 3.

Działanie fosforanu amonu jako nawozu fosforowego (kultury piaskowe)



K	KP	KN	KN	KN	KNP	KNP	KNP	KNP
		saletra sodowa	chlorek amonu	siarczan amonu	saletra sodowa	chlorek amonu	siarczan amonu	fosforan amonu

Fot. 4.

Działanie fosforanu amonu jako nawozu fosforowego (gleba piaszczysto-gliniasta z Makowa).



K	KP	KN	KN	KN	KNP	KNP	KNP	KNP
		saletra sodowa	chlorek amonu	siarczan amonu	saletra sodowa	chlorek amonu	siarczan amonu	fosforan amonu

Tablica 7.
Powietrzno suche plony owsa na glebłe piaszczysto-gliniasiej z Makowa.

Nawożenie	Plon owsa w gr z wazonu		
	Ziarno	Słoma	Razem
K	5.61±0.27	6.77±0.14	12.38
KP	5.25±0.11	6.82±0.09	12.07
K +saletra sodowa	11.18±0.37	13.29±0.21	24.47
K +chlorek amonu	11.59±0.27	13.14±0.15	24.73
K +siarczan amonu	10.63±0.31	13.46±0.24	24.09
KP+saletra sodowa	11.79±0.23	15.73±0.25	27.52
KP+chlorek amonu	11.32±0.28	14.61±0.31	25.93
KP+siarczan awonu	11.24±0.22	14.76±0.21	26.00
K +fosforan amonu	11.90±0.28	15.42±0.23	27.32

Nieznaczne różnice w plonach ziarna i słomy należy przypisać raczej innej formie azotu niż kwasu fosforowego. Należy uznać, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę wysoki plon na kombinacji K + saletra sodowa bez superfosfatu, że wartość nawozowa kwasu fosforowego w fosforanie amonu nie ustępuje wartości nawozowej kwasu fosforowego w superfosfacie. Znajduje to potwierdzenie w procentowej zawartości kwasu fosforowego w ziarnie jak również i w plonach kwasu fosforowego. Patrz również fot. 3 na str. 127.

Gleba Makowska została użyta do tych doświadczeń z tego powodu, że w zeszłorocznych doświadczeniach wykazywała ona pewną reakcję na kwas fosforowy. Reakcja ta zaznaczyła się również w początkowych stadjach rozwoju, jak to widać z fotografji 4. Później jednak reakcja na fosfór zacierała się stopniowo i nie znalazła wyrazu w uzyskanych plonach, zamieszczonych w tablicy 7.

Jak widzimy plony ziarna bez fosforu i z fosforem są jednakowe. Dodatek fosforu odbił się i to w słabym stopniu jedynie na plonie słomy.

4. STRESZCZENIE WYNIKÓW.

Fosforan amonu okazał się nawozem słabo tylko zakwaszającym glebę. Pod tym więc względem przedstawia się on jako nawóz amonowy lepiej niż siarczan i chlorek amonu.

Działanie azotu w fosforanie amonu jest zbliżone do działania azotu w formie saletrzanej, co wyraziło się nietylko na zasadowej glebie z Makowa, ale również w kwaśnych kulturach piaskowych o małych własnościach buforowych.

Działanie kwasu fosforowego, zawartego w fosforanie amonu, jak tego zresztą należało oczekiwać, jest mniej więcej takie same, jak działanie kwasu fosforowego w superfosfacie.

Władysław Vorbrodt.

Wartość nawozowa fosforytów polskich.

Złoża fosforytów stanowią wielkie bogactwo dla tych krajów, w których eksploatuje się je celem przerobienia na superfosfat. I my w szeregu miejscowości posiadamy tereny fosforytowe, które jednak stanowią dotychczas niemal martwy kapitał, albowiem tylko w trzech miejscowościach rozpoczęto eksploatację i to na skalę tak małą, że większego znaczenia dla gospodarstwa krajowego mieć ona nie może.

Bodaj jedną z głównych przyczyn, dla których tak mało interesowano się naszemi rodzimemi fosforytami, jest ta, że jako materjał wyjściowy dla wyrobu superfosfatu nasze fosforyty mniej się nadają, aniżeli różne importowane fosforyty zamorskie. Nasze fosforyty są bowiem ubogie w fosfór, a więc dałyby superfosfat niskoprocentowy, a prócz tego zawierają przeważnie dość znaczne ilości węglanu wapnia, co przy wyrobie superfosfatu pociąga za sobą zwiększone zużycie kwasu siarczanego, a więc podraża produkcję. Jedynie na większą skalę przeprowadzone próby fabryczne mogłyby stwierdzić, czy opłaci się używać naszych fosforytów do wyrobu superfosfatu.

Natomiast istnieje inna możliwość wykorzystania naszych fosforytów, o wiele ważniejsza, a związana z tem, że drugi główny nawóz fosforowy, a mianowicie tomasówka, jest produktem, w kraju obecnie bodaj nie wytwarzanym, a ponadto takim, którego otrzymywanie — o ile chodzi o dobre pod względem nawozowym gatunki —

będzie zapewne w przyszłości wciąż ograniczane. Musimy bowiem sobie uprzytomnić, że tomasówka jest ubocznym produktem w hutnictwie, ilość więc produkowanej tomasówki i jej jakość zależą od metod stosowanych w hutnictwie, a właśnie w tej dziedzinie zachodzą poważne zmiany, grożące zmniejszaniem produkcji dobrej tomasówki.

Oddawna już zaczęto myśleć o stosowaniu fosforytów, po ich zmieleniu, do bezpośredniego nawożenia. Dobre działanie otrzymywano jednak przeważnie tylko na glebach kwaśnych, a w pierwszym rzędzie na torfach. Na zwykłych glebach mineralnych działanie wypadało bardzo słabo, co jednak na podstawie tego, co dziś wiemy, w znacznej mierze zapewne przypisać należy temu, że nie zwracano dostatecznie uwagi na miałkość używanej mączki fosforytowej. A tymczasem zgóry możemy być przekonani, że działanie nawozowe fosforytu, jako substancji trudno rozpuszczalnej, w bardzo wielkim stopniu zależeć musi od stopnia miałkości.

W latach wojennych i powojennych w różnych krajach zajęto się bliżej zbadaniem wartości nawozowej mączki fosforytowej i otrzymano wyniki bardzo zachęcające, nieraz o wiele lepsze, niż można było się spodziewać na podstawie tego, co było wiadome dawniej. Wśród tych krajów na pierwszem miejscu wymienić należy *Rosję* i *Anglję*, a więc kraje o zupełnie odmiennej strukturze gospodarczej.

Oto jak w tej kwestji wypowiada się *Russel*, dyrektor słynnej Stacji Doświadczalnej w Rothamsted, jeden z najpoważniejszych dziś reprezentantów nauki rolniczej, pisząc przedmowę do książki *Robertsona*, traktującej o żuzlach i o fosforytach: „Na szczęście Dr. Scott *Robertson* włączył do swych doświadczeń także kilka typowych fosforytów, dzięki czemu otrzymano cenne wiadomości, dotyczące drugiego problematu, który w r. 1915 nie był naglącym, ale od tego czasu stawał się ważnym a i na przyszłość zachowa poważne znaczenie".

Oficjalne czynniki angielskie też mocno interesują się sprawą stosowania mączek fosforytowych, jako bezpośredniego środka nawozowego; *Ministerjum Rolnictwa i Rybactwa* w r. 1927 wypuściło specjalną ulotkę, poświęconą stosowaniu mączki fosforytowej.

Wyniki, uzyskane w różnych krajach przy stosowaniu mączki fosforytowej, powinny być zachętą i dla nas, aby na tej drodze starać się „uruchomić" nasze złoża fosforytowe. Jednakże z całym naciskiem podkreślić wypada, że na podstawie badań, przeprowadzonych z pewnemi gatunkami fosforytów, nie ma się prawa twierdzić, że i inne gatunki fosforytów do tego samego celu mogą się nadać. Fosforyt fosforytowi nierówny, i dlatego, choć pewne przypuszczenia co do wartości nawozowej naszych fosforytów można było robić, jednakże ocenę ich, jako produktu mającego służyć do bezpośredniego zasilania roli, można było wypowiedzieć dopiero na podstawie badań nad niemi specjalnie przeprowadzonych.

Ażeby się przekonać, czy pewien produkt może mieć jakąś wartość nawozową, wykonać należy przedewszystkiem doświadczenia wazonowe, jako znacznie łatwiejsze a ściślejsze od doświadczeń polowych. W danym razie, gdy chodzi o fosforyty, do napełnienia wazonów bierze się ziemię ubogą w fosfór, ale zaopatruje się ją w dostateczną ilość azotu i potasu; do ziemi w pewnej ilości wazonów dodaje się mączki fosforytowej, w innych jakiegoś znanego nawozu fosforowego, a w części wazonów pozostawia się ziemię bez wzbogacenia jej w fosfór. Wazony wszystkie obsiewa się jedną i tą samą rośliną, którą często bywa owies. Stan wilgotności ziemi utrzymuje się odpowiedni przez cały okres wegetacyjny, a także dba się o to, by roślina miała jaknajlepsze warunki do rozwoju. W ten sposób wysokość plonów zebranych w oddzielnych grupach wazonów zależy jedynie od nawożenia fosforowego, i przez porównanie jej możemy sądzić zarówno o stopniu bezwzględnego działania badanego produktu nawozowego jak i o jego działaniu względnem, w porównaniu do innego wybranego przez nas nawozu fosforowego.

Tego rodzaju ścisłe doświadczenia wazonowe zostały podjęte w *Zakładzie Chemji Rolniczej Uniwersytetu Jagiellońskiego* w r. 1923 i obecnie z roku na rok są kontynuowane, dążąc do wielostronnego wyświetlenia wartości nawozowej naszych fosforytów. Początkowo do doświadczeń wprowadzono fosforyty pochodzące z *Niezwisk* nad Dniestrem we Wschodniej Małopolsce, potem fosforyty z *Rachowa* nad Wisłą w woj. Lu-

belskiem, a w r. 1927 wykonano doświadczenie porównawcze z fosforytami, pochodzącemi z 5-iu różnych miejscowości (obok już wymienionych użyto fosforytów z *Kutysk* koło *Niżniowa* nad Dniestrem, z *Nasiłowa* nad Wisłą w woj. Kieleckiem i ze *Smordwy* koło *Pełczy* na Wołyniu).

Wszystkie te doświadczenia, w których porównywano mączki fosforytowe bądź z tomasówką bądź z precypitatem (fosforan „strącony", nawóz b. dobry, ale na większą skalę jeszcze nie stosowany), doprowadziły do wniosku, że nasze fosforyty w stanie dostatecznie miałkim, w odpowiednich warunkach użyte, mogą stanowić dobre źródło pokarmu fosforowego dla owsa.

Podobne doświadczenia wazonowe z fosforytami krajowemi były wykonywane i w innych zakładach naukowych i doświadczalnych, że wymienię *Instytut Chemji Rolniczej i Gleboznawstwa Politechniki Lwowskiej* w Dublanach, *Zakład Uprawy Roli i Nawożenia Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego* w Warszawie, *Stację Doświadczalną Wielkopolskiej Izby Rolniczej* w Poznaniu. I te doświadczenia wskazały na możliwość wykorzystania krajowych fosforytów do bezpośredniego nawożenia.

W doświadczeniach wazonowych obserwuje się też przeważnie zależność działania mączki fosforytowej, jako nawozu, od jakości nawożenia azotowego; mianowicie nawożenie solami amonowemi, jako fizjologicznie kwaśnemi (to znaczy prowadzącemi do wytwarzania pewnej ilości kwasu w glebie) spotęgowuje rozkład mączki fosforytowej w glebie, a więc ułatwia roślinom pobieranie z niej pokarmu fosforowego.

Nie rozpatruję tutaj szczegółowo wyników doświadczeń wazonowych, gdyż, aczkolwiek konieczne, stanowią one przy badaniu nowych środków nawozowych tylko *wstępne stadjum*, po którem *muszą* nastąpić *doświadczenia polowe*.

Ujemny wynik doświadczeń wazonowych do pewnego stopnia zgóry przesądzałby wartość badanego produktu; jeżeli bowiem roślina nie potrafiła korzystać zeń, rozwijając się w wazonach w warunkach optymalnych, to w polu tembardziej rady sobie nie da. Natomiast dodatni wynik, uzyskany w doświadczeniach wazonowych, szczególnie jeżeli tych doświadczeń była większa ilość, stanowić winien zachętę do podjęcia badań dalszych w warunkach, zbliżonych do praktyki rolniczej, a więc do przeprowadzenia doświadczeń polowych, które jednak też powinny być wykonane w sposób możliwie ścisły, w warunkach, dających się kontrolować, a także według takiego planu, któryby najrychlej pozwolił nam uzyskać odpowiedź w interesującej nas sprawie.

Doświadczenia polowe z fosforytami krajowemi zostały podjęte na jesieni 1926 r. przez *Zakład Chemji Rolniczej U. J.* Wobec ograniczonych środków założono tylko kilka doświadczeń z fosforytami *niezwiskiemi i rachowskiemi.* Na podstawie udanych doświadczeń można było wyprowadzić wniosek, że obie użyte mączki fosforytowe, zastosowane w stanie dostatecznie miałkim i w odpowiednich warunkach glebowych pod *żyto*, bardzo dodatnio odbiły się na rozwoju tej ważnej rośliny gospodarskiej, dając nawet poważne zwyżki plonu ziarna. Szczególnie ciekawy był wynik doświadczenia, założonego w *Chrobaczach* (pow. Makowski, Pogórze Karpackie), gdyż z tego samego pola brana była ziemia do doświadczeń wazonowych, wykonanych w latach 1925 i 1926. Okazało się, że i w polu działanie mączek fosforytowych było poważne, co potwierdziły wyniki doświadczeń wazonowych.

Na wiosnę 1927 r. *Wydział Doświadczalny Towarzystwa Gospodarskiego Wschodniej Małopolski* z inicjatywy *Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie* przystąpił do założenia 22 jednorocznych doświadczeń z fosforytami *rachowskiemi* w 13 miejscowościach na terenie *Małopolski Wschodniej i Wołynia.* W 7-iu doświadczeniach rośliną doświadczalną był owies, w 2-óch jęczmień, w 2-óch ziemniaki, w 4-ch buraki pastewne i w 7-iu buraki cukrowe; zpośród nich 5 doświadczeń uznano za przepadłe, a w pozostałych otrzymano znaczne wahania i pewne niejasności, jak czytamy w sprawozdaniu *M. Lityńskiego,* drukowanem w *„Doświadczalnictwie Rolniczem"* z r. 1928 T. IV cz. II.

Rozpatrując zestawienia wyników doświadczeń, widzimy, że w szeregu przypadków mączka fosforytowa rachowska dała zwyżki plonów w porównaniu do parcel niezasilonych fosforem; obserwujemy to w kilku doświadczeniach na owsie, w jednem doświadczeniu na jęczmieniu, w kilku doświadczeniach z burakami cukrowemi, w któ-

rych uzyskane zwyżki przeważnie są słabe; buraki pastewne w jednem doświadczeniu dały zwyżki słabe a w drugiem zupełnie pokaźne; na ziemniakach otrzymano słabe przeważnie zwyżki przy zastosowaniu mączki fosforytowej.

W porównaniu do tomasówki działanie mączki fosforytowej naogół było niewiele słabsze, a w niektórych doświadczeniach wogóle nie można było stwierdzić przewagi po stronie tomasówki. Zresztą nadmienić wypada, że wprowadzono do doświadczeń 3 nawozy azotowe (azotan amonowy, saletrę chilijską i siarczan amonowy), a kombinacja bezfosforowa była tylko jedna — z azotanem amonu, co utrudnia wnioskowanie; w szeregu doświadczeń wogóle reagowanie roślin na nawożenie fosforowe było bardzo słabe, co mogło pozostawać w związku z nawożeniem w latach, poprzedzających założenie doświadczeń z fosforytami.

Ostatecznie można powiedzieć, że wyniki tych doświadczeń nie wypadły ujemnie dla fosforytów rachowskich mimo istnienia różnych okoliczności, nie mogących specjalnie sprzyjać działaniu tego typu nawozów, jaki reprezentuje mączka fosforytowa (naprzykład nawozy dawane były do gleby we wszystkich niemal przypadkach bezpośrednio przed siewem ziarna, a więc nie mogło nastąpić uruchamiające działanie czynników glebowych na mączkę fosforytową).

W zakończeniu swego sprawozdania autor słusznie zaznacza, że „nie uważalibyśmy za wskazane zaniechania dalszych badań nad wartością krajowych mączek fosforytowych dla celów nawożenia".

Równocześnie z omówionemi doświadczeniami i także z inicjatywy *Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie* prowadzone były doświadczenia z fosforytami *rachowskiemi* przez *Stację Doświadczalną Wielkopolskiej Izby Rolniczej w Poznaniu.* Otrzymano wyniki z 8-iu doświadczeń z owsem i z 3-ch doświadczeń z burakami cukrowemi; doświadczenia z owsem znalazły się przeważnie na glebach kwaśnych, zpośród których nie wszystkie jednakowo reagowały na dodatek fosforu; doświadczenia zaś z burakami cukrowemi — przeważnie na glebach prawie obojętnych, ale w 3-ch tylko przypadkach otrzymano pokaźniejsze zwyżki przy użyciu nawozów fosforowych.

Niestety, wnioskowanie na podstawie wyników i w tych doświadczeniach jest utrudnione, gdyż zastosowano w nich taki sam schemat nawozowy, jak w doświadczeniach wyżej omówionych; obserwuje się także pewne niejasności, a niektóre wyniki trudne są do wytłómaczenia.

Mączka fosforytowa rachowska, użyta pod owies w obecności azotanu amonu w dawce pojedyńczej (50 *kg* P_2O_5 na *ha),* dała średnio z 8-iu doświadczeń 2.4 *q* zwyżki ziarna i 1.0 *q* zwyżki słomy, podwójna dawka fosforytu (100 *kg* P_2O_5 na *ha)* dała 4.5 *q* ziarna i 4.6 *q* słomy, podczas gdy pojedyńcza dawka tomasówki dała 3.3 *q* ziarna oraz 2.6 *q* słomy; tak więc tomasówka zajęła miejsce pośrednie między pojedyńczą a podwójną dawką mączki fosforytowej.

Dr. *K. Celichowski,* autor sprawozdania z doświadczeń, zaznacza, że wysiew tomasówki na nieprzykrytą mieszaninę azotanu amonu z solą potasową mógł spowodować ulatnianie się amoniaku, co pociągnęło za sobą zbyt słabe działanie tomasówki w tej kombinacji nawozowej. Nadmienić jednak należy, że w doświadczeniach z burakami cukrowemi tomasówka w obecności azotanu amonu bynajmniej nie ustępowała w działaniu tomasówce danej z saletrą chilijską, co nastąpićby powinno, gdyby zachodzić miało ulatnianie się amoniaku.

W kombinacjach nawozu fosforowego z saletrą chilijską mączka fosforytowa znacznie ustępowała tomasówce , o ile chodzi o doświadczenia z owsem, natomiast w doświadczeniach z burakami cukrowemi przy równych dawkach fosforu mączka fosforytowa górowała nad tomasówką zarówno w plonach korzeni jak i liści (co właśnie trudne jest do wytłómaczenia, a zupełnie nie było do przewidzenia).

Ostatecznie należy stwierdzić, że i te doświadczenia polowe dowiodły, że mączka fosforytowa rachowska może znaleźć zastosowanie, jako środek nawozowy, jednakże stopnia działania jej w porównaniu do tomasówki doświadczenia te dokładnie jeszcze nie określiły.

Nie omawiając wyników pojedyńczych doświadczeń z fosforytami krajowemi, o których tu i ówdzie spotykamy wzmianki rozsiane w literatu-

rze rolniczej, przejdę do rozpatrzenia najszerszej dotychczas akcji doświadczalnej, jaka została podjęta przez *Związek Rolniczych Zakładów Doświadczalnych Rz. P. w r. 1927.*

Na początku tego roku prof. *F. Bujak*, Prezes Rady Nadzorczej *Państwowego Banku Rolnego*, idąc za inicjatywą prof. *J. Tokarskiego ze Lwowa*, znanego badacza naddniestrzańskich złóż fosforytowych, poruszył na terenie Banku myśl sfinansowania akcji doświadczalnej z fosforytami krajowemi. Myśl tę podjęło *Ministerjum Rolnictwa*, zlecając *Związkowi Roln. Zakł. Dośw.* przeprowadzenie całej akcji, której koszta miały być pokryte przez *Ministerjum* i przez *Bank Rolny*. W łonie *Związku* powstała wówczas specjalna *Komisja Fosforytowa*, której zadaniem miało być zrealizowanie akcji, a mianowicie przeprowadzenie doświadczeń na całym terenie Rzeczypospolitej.

Akcja rozpoczęta została od doświadczeń z owsem; niestety, decyzja co do przyznania subwencji zapadła późno, i dlatego mączkę fosforytową dawano bezpośrednio przed siewem owsa, który nastąpił wogóle dość późno; wybór terenów pod doświadczenia z racji spóźnionej pory i krótkości terminu też był znacznie utrudniony. Pociągnęło to za sobą skutek taki, że pierwsza ta serja doświadczeń (założono ich 28) dała słabe tylko wyniki, gdyż poza kilku wyjątkami, nie obserwowano działania ani mączki fosforytowej ani tomasówki.

Doświadczenia polowe projektowane były, jako kilkoletnie, a mianowicie po owsie przyszła koniczyna, a następnie żyto. Drugi kompleks doświadczeń rozpoczęty został na jesieni 1927 r. od doświadczeń z żytem, po którem przyszedł owies, a po nim koniczyna.

W I zmianowaniu na koniczynie po owsie, a więc w drugim roku od zastosowania nawozów fosforowych, otrzymano lepsze wyniki, niż w roku pierwszym; zwyżki plonów od tomasówki i od mączki fosforytowej otrzymano nawet w kilku takich przypadkach, w których na owsie wyraźnych zwyżek nie obserwowano.

Wreszcie w roku trzecim następcze działanie nawozów fosforowych wystąpiło zupełnie wyraznie na życie, posianem po koniczynie.

Zmianowanie II rozpoczęte zostało od żyta, pod które dano nawozy fosforowe; wywołały one w szeregu doświadczeń poważne zwyżki plonu ziarna i słomy. W roku drugim na owsie i w roku trzecim na koniczynie zaobserwowano działanie tomasówki i mączki fosforytowej, niekiedy nawet znaczne.

Najlepszą ilustrację bezwzględnego działania mączki fosforytowej w zależności od użytej dawki (50 *kg* lub też 100 *kg* P_2O_5 na *ha)* oraz od zastosowanego nawożenia azotowego, (saletra amonowa bądź siarczan amonu), a także i w porównaniu do tomasówki daje nam nast. tabela na stronie 133 i 134:

W tabeli tej przy każdym płodzie mamy podaną ilość doświadczeń, które stanowiły podstawę do uzyskania wyprowadzonych średnich zwyżek. Zaznaczam, że w zestawieniu wogóle nie uwględniono takich doświadczeń, w których nie było wyraźnego działania nawozów fosforowych, ani takich, w których zwyżki nie były dość pewne. Głównem zadaniem akcji doświadczalnej było stwierdzenie możliwości zastąpienia tomasówki mączką z krajowych fosforytów; te doświadczenia więc, w których zasilenie gleby w tomasówkę wyraźnie nie odbiło się na plonach, interesować nas bliżej nie mogą.

Dla każdej serji doświadczeń (dla zbóż oddzielnie dla ziarna i dla słomy) tabela podaje nam działanie mączki fosforytowej w porównaniu do działania tomasówki, przyjętego za 100. Obliczone w ten sposób współczynniki działania dwóch dawek mączki fosforytowej wahają się w dość znacznych granicach, ale dla uzyskania ogólnej orjentacji możemy obliczyć przeciętnie współczynniki najpierw dla każdego zmianowania oddzielnie, a potem dla obu zmianowań:

	Tomasówka	*Mączka fosforytowa*	
	50 kg. P_2O_5	50 kg. P_2O_5	100 kg. P_2O_5
I zamianowanie	100	65	111
II zamianowanie	100	85	128
przeciętnie dla obu zamianowań	100	75	120

Z rozpatrzonych doświadczeń, objętych dwoma zmianowaniami, możnaby więc wyprowadzić wniosek, że wartość nawozowa mączki fosforytowej, użytej w ilości równej z tomasówką, wyniosła około $^2/_3$ wartości tomasówki.

Zestawienie przewyżek, wywołanych działaniem nawozów fosforowych.

Zmianowanie I			SALETRA AMONOWA			SIARCZAN AMONOWY		
			Tomasyna 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 100 kg P_2O_5/ha	Tomasyna 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 100 kg P_2O_5/ha
Średnie przewyżki na 1 doświadczenie w q z ha	Owies (5 dośw.)	ziarno	2·0	2 0	2·2	2 5	3·2	3 6
		słoma	5 8	2 5	4 1	4·4	1·2	—0·1
	Koniczyna (7 dośw)	zielona masa	31·3	13·4	34·8	16 2	17·1	33·3
	Żyto (5 dośw.)	ziarno	3·1	2·1	3 9	3 4	1·3	3 6
		słoma	3·9	1·4	4·6	4·8	3·0	6·0
Działanie mączki fosforytowej w porównaniu do działania tomasyny	Owies	ziarno	100	100	110	100	128	144
		słoma	100	43	70	100	27	—
	Koniczyna	zielona masa	100	42	111	100	105	205
	Żyto	ziarno	100	68	126	100	38	106
		słoma	100	36	118	100	62	125
Przeciętnie			**100**	**58**	**107**	**100**	**72**	**116**

Do takiej samej oceny doprowadzają wyniki doświadczeń łąkowych, niestety nielicznych, gdyż tylko 4 doświadczenia prowadzone były przez 3 lata, a 1 przez 2 lata. Zwyżki, uzyskane w plonach przy użyciu mąki fosforytowej w ilości 75 kg P_2O_5 na *ha*, wyraziły się liczbą 75 dla zielonej masy, a 67 dla siana, w porównaniu do liczby 100, charakteryzującej działanie równej dawki tomasówki.

W doświadczeniach łąkowych przekonano się, że mączka fosforytowa, podobnie zresztą jak i tomasówka, najsilniej działała w drugim roku od zastosowania, dając wówczas około $^2/_5$ zwyżki, otrzymanej w ciągu wszystkich trzech lat trwania doświadczenia. Zaznaczyć też należy, że w porównaniu do tomasówki mączka fosforytowa z roku na rok działała coraz lepiej, wykazując w pierwszym roku około połowy jej działania, a w trzecim roku przekraczając działanie tomasówki, jeśli brać pod uwagę zieloną masę, a dorównując jej, jeśli brać siano.

Bezwzględne przewyżki roczne, uzyskane dzięki działaniu nawozów fosforowych, obliczone w *q z ha* jako średnie z 4-ch trzyletnich doświadczeń, były nast.

	Zielona masa		*Siano*	
	Tomasówka	*Fosforyt*	*Tomasówka*	*Fosforyt*
w roku 1.	19.5	10.5	6.0	3.2
w roku 2.	27.5	20.7	8.1	5.8
w roku 3.	12.1	16.0	4.5	4.3

Omówione doświadczenia w przeważnej części znajdowały się na terenie Małopolski Zachodniej, ale była też pewna ilość udanych doświadczeń na terenie b. Kongresówki oraz w Województwach Wschodnich. Gleby, na których założone doświadczenia, były bardzo różne; doświadczenia znalazły się na glebach piaszczystych, mocnych szczerkach, lössach, bielicach piaszczystych i zwykłych, na lżejszych i cięższych ziemiach gliniastych. Naogół częściej otrzymywano dobre działanie mączki fosforytowej na glebach bardziej kwaśnych, ale podkreślić należy, że działa-

Zestawienie przewyżek, wywołanych działaniem nawozów fosforowych.

Zmianowanie II.			SALETRA AMONOWA			SIARCZAN AMONOWY		
			Tomasyna 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 100 kg P_2O_5/ha	Tomasyna 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 50 kg P_2O_5/ha	Fosforyt 100 kg P_2O_5/ha
Średnie przewyżki na 1 doświadczenie w q z ha	Żyto (16 dośw.)	ziarno	6·0	4·5	5·6	5·7	4·3	5.8
		słoma	7·3	5·5	7·9	8·6	7·8	9.2
	Owies (9 dośw.)	ziarno	3·2	1·8	3·1	2·7	1·8	3.0
		słoma	4·5	3·2	5·1	3·7	2·3	3·7
	Koniczyna (5 dośw.)	zielona masa	13·0	22·3	27·0	13·3	14·1	32·4
Działanie mączki fosforytowej w porównaniu do działania tomasyny	Żyto	ziarno	100	75	93	100	75	102
		słoma	100	75	108	100	91	107
	Owies	ziarno	100	56	97	100	66	111
		słoma	100	71	113	100	62	100
	Koniczyna	zielona masa	100	171	208	100	106	243
		Przeciętnie	**100**	**90**	**124**	**100**	**80**	**133**

nie to występowało także na glebach słabo kwaśnych, bardzo słabo kwaśnych, prawie obojętnych lub nawet obojętnych (stopień kwasowości gleby dokładnie był oznaczany).

We wszystkich doświadczeniach z obu zmianowaniami wprowadzono dwa nawozy azotowe w tem przypuszczeniu, że siarczan amonu, jako nawóz fizjologicznie kwaśny, bardziej sprzyjać może pobieraniu fosforu z mączki fosforytowej, aniżeli azotan amonu (saletra amonowa); szczegółowe porównanie plonów uzyskanych przy użyciu wspomnianych nawozów azotowych, doprowadza do wniosku, że pewna przewaga występowała po stronie siarczanu amonu, ale przewaga ta — średnio biorąc — była niewielka.

Akcja *Związku Rolniczych Zakładów Doświadczalnych* miała objąć także doświadczenia z fosforytami *niezwiskiemi;* doświadczeń takich, w których badano porównawczo fosforyty *rachowskie i niezwiskie,* udało się założyć tylko niewielką ilość. W każdym razie wyniki ich wskazały na to, że i fosforyty *niezwiskie* mogą być użyte do celów nawozowych; bliżej ich wartości nawozowej doświadczenia te jeszcze nie ustaliły.

Przed kilku laty natomiast rozpoczęte zostały doświadczenia, specjalnie poświęcone badaniu fosforytów *niezwiskich,* a mianowicie w r. 1928 *Towarzystwo Eksploatacji Soli Potasowych* we Lwowie („Tesp") w porozumieniu z *Bankiem Gospodarstwa Krajowego* powołało do życia *„Komitet Wykonawczy dla opracowania programu budowy kopalni i zakładu przeróbczego w Niezwiskach"*, który później przekształcił się na *„Komitet Ekspertów"*. W obu tych komitetach sprawa badań rolniczych nad wartością fosforytów niezwiskich została powierzona profesorowi *S. Krzemieniewskiemu* ze Lwowa, pod którego kierunkiem założone zostały doświadczenia polowe z różnemi roślinami gospodarskiemi. Wyniki udanych doświadczeń znajdujemy w *„Kosmosie"* z r. 1931; stwierdzają one, zgodnie z wynikami doświadczeń wyżej omówionych, że i mączka fosfo-

rytowa niezwiska, w odpowiednich warukach zastosowana, może dawać plony, niższe od plonów na tomasówce przy użyciu równych dawek obu tych nawozów, zaś takie same lub wyższe przy użyciu mączki fosforytowej w dawce podwójnej w porównaniu do tomasówki.

Doświadczenia, przeprowadzone z naszemi fosforytami, nie są jeszcze ani tak liczne ani tak różnorodne, aby same mogły dać szczegółowe wskazówki użycia mączek fosforytowych do bezpośredniego zasilania roli. Są one jednak już dostateczne na to, aby opierając się na nich i na wynikach osiągniętych w innych krajach w dziedzinie stosowania mączek fosforytowych, można było ustalić te warunki, w jakich przedewszystkiem spodziewać się możemy dobrego skutku przy użyciu krajowych mączek fosforytowych.

Pierwszym warunkiem dobrego działania mączek fosforytowych jest ubóstwo gleby w fosfór i reagowanie jej na podobny typ nawozu fosforowego, a mianowicie na tomasówkę; w ten sposób zarazem mamy do pewnego stopnia określone rodzaje gleb, na jakie nadać się może mączka fosforytowa. Na glebach kwaśnych oraz na glebach zasobniejszych w próchnicę spodziewać się można naogół silniejszego efektu przy użyciu mączki fosforytowej, niż na glebach obojętnych lub też ubogich w próchnicę.

Wobec tego, że pokarm fosforowy, dany do gleby w postaci mączki fosforytowej, powoli ulega w niej uruchomieniu, a więc rośliny stosunkowo powoli tylko korzystać zeń mogą, mączki te nadają się przedewszystkiem pod rośliny o długim okresie wegetacyjnym, nie wymagające naraz większych ilości pokarmu fosforowego (w pierwszym rzędzie żyto), a następnie i pod takie rośliny, które posiadają specjalnie rozwiniętą zdolność czerpania fosforu z trudno przyswajalnych związków, a do takich roślin przedewsystkiem zaliczyć należy łubin. Do roślin dobrze korzystających z mączek fosforytowych zaliczyć też można koniczynę oraz takie okopowe, jak rzepy, brukwie, a może być i buraki pastewne oraz marchew pastewną.

Jeżeli chcemy dawać mączkę fosforytową pod rośliny o krótszym okresie wegetacji, naprzykład pod owies, to lepiej dać nawóz ten na jakiś czas przed siewem, aby działające w glebie czynniki mogły uruchomić z niego pewną ilość fosforu, tak, aby posiana roślina odrazu znalazła potrzebną ilość pokarmu fosforowego w postaci łatwej do pobrania. W tym przypadku, a także gdy chodzi o rośliny bardziej wymagające, dobrze jest, opierając zasadnicze nawożenie fosforowe na mączce fosforytowej, dać też i superfosfat w ilości odpowiadającej $^1/_6$ do $^1/_5$ całej preliminowanej dawki fosforu. Wprowadzony do gleby superfosfat dostarczy młodym, rozwijającym się dopiero roślinkom, dostateczną na początek ilość pokarmu fosforowego, a gdy one się wzmocnią i wytworzą silny system korzeniowy, to w dalszym swym rozwoju potrafią już korzystać i z mączki fosforytowej.

Taki właśnie sposób postępowania radzono stosować w *Anglji*, a w *Estonji* od niedawna wytwarza się gotową mieszaninę mączki fosforytowej z superfosfatem, która ma wykazywać dobre działanie. Toteż zamierzają tam produkować taką mieszankę na większą skalę, korzystając z krajowych złóż fosforytowych, dzięki czemu zmniejszyć się może import fosforytów, służących do wyrobu superfosfatu.

Szczupłe ramy akcji doświadczalnej, prowadzonej przez *Komisję Fosforytową*, nie pozwoliły, niestety, na włączenie doświadczeń z kombinowaniem mączki fosforytowej z superfosfatem, ale wykonywanie tego rodzaju prób przez rolników byłoby nader wskazane; przez zastosowanie takich kombinacyj możnaby bodaj osiągnąć dobre wyniki nawet i przy uprawie roślin bardziej wymagających, takich jak pszenica, jęczmień, ziemniaki, buraki cukrowe, bobik.

Ważnym bardzo czynnikiem, ułatwiającym uprzystępnienie roślinom pokarmu, dostarczonego w postaci mączki fosforytowej, jest dostateczna wilgotność gleby. Tam więc, gdzie są większe opady atmosferyczne, spodziewać się można lepszego działania mączki. To też *A. Piekarski* w sprawozdaniu swem z doświadczeń polowych z fosforytami rachowskiemi, wykonanych na terenie *Śląska*, słusznie zaznacza, że i „klimat śląski wilgotniejszy" przyczynił się do uzyskania lepszych wyników, niż się spodziewano.

Wspomniałem już wyżej, że mączka fosforytowa na to, aby móc znaleźć zastosowanie, jako

skuteczny środek nawozowy, musi posiadać znaczną miałkość. W akcji doświadczalnej, prowadzonej przez *Komisję Fosforytową*, używano mączek, dających tylko od 10 do 20% odsiewu przy przesiewaniu przez sito, mające 4900 oczek na 1 cm^2 (używane do oceny miałkości cementu); otworki tego sita mają wymiar około 0.08 mm (dla porównania podam, że otworki sita N 100, stosowanego dla oceny miałkości tomasówki, posiadają wymiary około 0.16 mm). Należy więc wymagać podobnej miałkości od mączek, przeznaczonych do celów nawozowych.

Z całym naciskiem pragnę podkreślić, że wszystko to, co wyżej zostało powiedziane o wartości nawozowej mączek fosforytowych, odnosi się tylko do mączek analogicznych do tych, jakie w opisywanych doświadczeniach znalazły zastosowanie, a więc nie odnosi się to naprzykład do mączek, otrzymywanych z fosforytów, poddanych uprzednio silnemu prażeniu, jakie podobno zjawiają się w handlu. Z mączkami takiemi winny być wykonane specjalne doświadczenia, gdyż prażenie fosforytów może poważnie zmienić ich zachowanie się w glebie, a więc i ich wartość nawozową.

Na zakończenie pragnąłbym przypomnieć, że rolnicy nasi lubią często używać tomasówki, co zresztą znajduje uzasadnienie w tem, że posiadamy sporo gleb kwaśnych; nawet na terenie *Wielkopolski* jest ich znaczna ilość, jak to wynika ze sprawozdania *Stacji Doświadczalnej Wielkopolskiej Izby Rolniczej* za rok 1928/9.

W ostatnich czasach cena tomasówki wprawdzie znacznie spadła, ale złożyły się na to specjalne konjunktury (obserwujemy zresztą poważny spadek cen i przy innych nawozach pomocniczych); zwróćmy się jednak do czasów z przed lat 5-iu, 6-iu, 7-iu, a z notowań przekonamy się, jakie wahania obserwować się dało w cenach tego nawozu, które dochodziły niekiedy niemal do poziomu cen amatorskich. W *Niemczech* obecnie cena tomasówki też spadła i w grudniu 1931 r. wskaźnik jej wynosił 92 w porównaniu do ceny z r. 1913 przyjętej za 100; ale podczas gdy w latach powojennych ceny różnych nawozów pomocniczych, a głównie azotowych, ustaliły się na poziomie znacznie niższym, niż przed wojną, to z tomasówką rzecz miała się wprost przeciwnie i naprzykład w grudniu 1930 r. wskaźnik ceny tej wynosił 130.

To, co w ostatnim ustępie przytoczyłem, winno tem większą dla nas stanowić zachętę, abyśmy się starali *uniezależnić od importowanej tomasówki*, a droga do tego prowadzi przez coraz szersze próby stosowania krajowych mączek fosforytowych. *W rękach samych rolników spoczywa więc obecnie rozwiązanie tego problematu.*

Inż. Piotr Tereszczenko.

Słów kilka w sprawie reorganizacji doświadczalnictwa nawozowego.

Znaną jest rzeczą, że naukowe metody traktowania zjawisk rolniczych są podstawą dobrobytu rolnictwa. Wobec tego, rzecz jasna, musi istnieć porozumienie między nauką i praktyką rolniczą.

Istotnym zadaniem doświadczalnictwa jest właśnie rola owego łącznika między nauką i praktyką, t. j. sprawdzanie wyników badań teoretyczno-naukowych w odniesieniu do miejscowych, lokalnych warunków agrotechnicznych.

Doświadczalnictwo rolnicze, będąc niejako pomostem między teorją a praktyką rolniczą, bezwątpienia może być najracjonalniejszym i najpewniejszym czynnikiem rozwoju kultury gospodarstw rolnych.

Dlatego też do zagadnień doświadczalnictwa polowego należy przywiązywać bardzo wielką wagę.

Doświadczenia nawozowe muszą umożliwić praktycznemu rolnictwu, gospodarującemu w pewnych określonych warunkach glebowych, mikroklimatycznych (lokalno-klimatycznych) i gospodarczych, wybranie takich nawozów, ażeby możliwie największe nadwyżki uzyskać najtańszym kosztem. Innemi słowy — praktyka rolnicza zupełnie słusznie oczekuje od doświadczalnictwa,

niestety jak dotychczas przeważnie napróżno, odpowiedzi na pytania: ile, jakich i w jaki sposób należy użyć nawozów sztucznych, aby efekt gospodarczy *w danych warunkach,* w odniesieniu *do danego płodu rolniczego, był najlepszy.*

Jeżeli uwzględnimy różnorodność warunków glebowych, klimatycznych i gospodarczych naszego rolnictwa, jeżeli weźmiemy pod uwagę stosunkowo znaczną ilość różnych nawozów (głównie azotowych) i odmienne wymagania nawozowe stosunkowo znacznej ilości choćby tylko głównych płodów rolniczych, przejdziemy do przekonania, że zadania doświadczalnictwa nawozowego są bardzo trudne i wymagają na każdym, nawet najkrótszym odcinku tej akcji, bardzo planowego i celowego działania.

Przed doświadczalnictwem nawozowem jest taki ogrom pracy, że pokonany on być może (na przestrzeni dłuższego czasu) tylko przy specjalnej organizacji tej akcji i przy kolejnem rozwiązywaniu *dla danych warunków glebowych, klimatycznych i gospodarczych* poszczególnych najważniejszych zagadnień.

Dotychczasowy stan badań w polowem doświadczalnictwie nawozowem przeważnie polegał na tem, że poszczególne zakłady i placówki doświadczalne wykonywały względnie wykonują cały szereg pojedyńczych doświadczeń, dotyczących najróżnorodniejszych zagadnień, nie idą natomiast w kierunku *„rozwiązywania zagadnień"* nawozowych.

Efekt jest ten, że posiadamy potężne tomy sprawozdań z pojedyńczych doświadczeń, aż nazbyt często nie jednakowo traktowanych pod względem sposobu stosowania badanego nawozu, użytej dawki i t. d. Doświadczenia te oczywiście dotyczą najróżnorodniejszych tematów, Nie pozwalają więc one na wyciąganie syntetycznych wniosków *dla poszczególnych zagadnień w odniesieniu do pewnych ściśle określonych warunków, z których mógłby korzystać praktyczny rolnik.*

Wiemy, że wyniki pojedyńczych doświadczeń, wykonanych w pewnych warunkach, zasadniczo nie mogą być miarodajne dla wyciągania żadnych praktycznych wniosków, gdyż są one zupełnie przypadkowym wynikiem współdziałania bardzo dużej ilości „tegorocznych, miejscowych" warunków agrologicznych.

Wyniki pojedyńczych doświadczeń pozwalają jedynie stwierdzić, że i takie działanie badanego nawozu jest możliwe w warunkach towarzyszących doświadczeniu, t. j. w warunkach, które (zgóry wiemy) w ten sam sposób nigdy się nie powtórzą.

Stąd najzupełniej zrozumiałe i słuszne są spotykane czasem wprost przeciwne zdania o tym samym problemie nawozowem, o ile sądy te oparte są na pojedyńczych, względnie nielicznych wynikach doświadczeń, wykonanych przytem w bardzo różnych warunkach. Każde bowiem oddzielne doświadczenie jest pojedyńczem równaniem o wielkiej liczbie niewiadomych, których, układ równania nie pozwala określić. Niewiadomemi temi są: różne warunki glebowe, różne miejscowe warunki klimatyczne, różny stan kultury pola, płodozmian, poprzednie nowożenie, odmiana rośliny, różne warunki uprawowe i pielęgnacyjne, różne jakościowe i ilościowo dawkowanie obornika itd., itd.

Z tych też względów zagadnienia rolnicze natury czysto-praktycznej, jakiemi są zagadnienia nawozowe, dadzą się rozwiązać *jedynie drogą wieloletnich doświadczeń zbiorowych.*

Celem rozwiązania jednak interesującego nas zagadnienia nawozowego, dla danych — dość dokładnie określonych, miejscowych warunków wegetacyjnych, musimy rozporządzać możliwie licznemi i to kilkuletniemi danemi, *odnoszącemi się do punktów zbliżonych do siebie pod względem typu i własności gleby, miejscowego klimatu (mikroklimatu) i ogólnych warunków gospodarczych.*

Innemi słowy — ażeby na podstawie doświadczeń móc wyciągać *dla konkretnych warunków gospodarczych* ważne, z punktu widzenia praktyki rolniczej, wnioski — *musimy wykonać, w odniesieniu do jednego badanego problemu, doświadczenia w bardzo licznych punktach o zbliżonych lub podobnych warunkach glebowych, meteorologicznych i kulturalno-gospodarczych.*

Wiadomą jest rzeczą, że większa ilość doświadczeń, wykonana „w podobnych" warunkach, pozwala na pewniejsze wnioskowanie, gdyż w tych warunkach błędy wyników przeciętnych są mniejsze, więc wyniki pewniejsze i istotność

— a nie przypadkowość — otrzymanych wyników prawdopodobniejsza.

Aby wysiłki i koszta łożone na akcję doświadczeń nawozowych nie szły na marne i aby zdobyte wyniki były źródłem, skąd płyną do praktyki rolniczej potrzebne wskazania, akcja wszystkich placówek (w odniesieniu do tych badań) winna być sharmonizowana i przeprowadzona według jednolitego planu. W przeciwnym bowiem razie, jak mówiłem, otrzymamy masę cyfr o charakterze statystycznym, które absolutnie nikomu, więc ani rolnikowi-praktykowi, ani przemysłowi nic nie dają, bo dać nie mogą.

Praktycznie rzecz biorąc, należy dążyć do takiej organizacji doświadczeń (w odniesieniu do nawozów azotowych), ażeby w danym sezonie mogła być wykonana *na ten sam temat* większa ilość doświadczeń i to według tego samego schematu, na tym samym typie gleby, rozumie się samo przez się, że z tą samą rośliną i o ile możności — z tą samą odmianą badanej rośliny, w możliwie jednakowych warunkach przedplonu, uprawy mechanicznej i poprzedniego nawożenia.

Innemi słowy — *należy wykonać na jeden temat cykl jednakowych doświadczeń, wykonanych terenowo w niewielkim okręgu o podobnych warunkach glebowych, klimatycznych i gospodarczo-rolniczych.*

W odniesieniu więc do jednego i tego samego zagadnienia posiadalibyśmy z całego terenu badań wyniki z kilkudziesięciu cykli, wykonanych w różnych warunkach. Jeden cykl doświadczeń, jak wspominałem, składałby się z możliwie większej ilości doświadczeń, wykonanych w niewielkim okręgu w punktach o podobnych warunkach wegetacyjnych.

Nie wspominam na tem miejscu pewnych momentów z dziedziny metodyki doświadczalnej, które należałoby poruszyć w łączności z akcją doświadczalną nad nawozami, jak ilość powtórzeń, wybór odpowiednich pól do doświadczeń, stosowanie t. zw. wzorca i t. d., gdyż narazie łączy się to tylko luźno z niniejszemi uwagami.

Tak wykonane doświadczenia w pewnym stosunkowo nieznacznym rejonie, będąc dokładnie powtórzone w przeciągu najmniej 3 lat, bezwątpienia dadzą możność wyciągania przynajmniej przybliżonych wniosków dla danych warunków agrologicznych. Z doświadczeń tych bezpośrednią korzyść miałby rolnik, gospodarujący w podobnych warunkach, a to przecież musi być najważniejszym celem doświadczeń.

Placówka doświadczalna, rozwiązująca dane zagadnienie nawozowe, oczywiście musi mieć możność wykonania w najbliższym rejonie swego działania tego cyklu doświadczeń, składającego się z kilkunastu, minimalnie jednak z 10 doświadczeń.

Tak samo wykonany cykl doświadczeń w odniesieniu do tego samego zagadnienia, lecz w innych warunkach glebowych, klimatycznych i gospodarczo-rolniczych, bezwątpienia może dać i napewno da inne wyniki.

Zestawienie wyników z poszczególnych cykli doświadczeń, otrzymanych w odniesieniu do tego samego zagadnienia, lecz pochodzących z różnych rejonów gospodarczych kraju, bezwątpienia przyczyni się do wyjaśnienia wpływu różnych warunków „terenowo-lokalnych" a ewentualnie i przyczyn takiego lub innego działania w danych warunkach badanych nawozów.

W parze z cyklowem rozwiązywaniem zagadnień musi iść pogłębienie badań doświadczalnictwa polowego drogą bliższego poznania środowiska rozwoju roślin, tj. gleby. Dotyczy to głównie badania odczynu gleb, na których przeprowadzamy doświadczenia i zasobności ich w wapno, gdyż czynniki te niewątpliwie mają decydujący wpływ na praktyczną wartość działania poszczególnych form, różnych nawozów sztucznych.

Doświadczalnictwo ma służyć potrzebom praktyki rolniczej. Sądzimy więc, że możność rzeczowego udzielania rad rolnikom, gospodarującym w pewnych lokalnych warunkach produkcji rolniczej, jest pierwszym podstawowym i najważniejszym zadaniem doświadczalnictwa polowego danego rejonu.

Dlatego też cyklowe przeprowadzanie doświadczeń, w odniesieniu do badanego zagadnienia w ściśle określonych i znanych warunkach na ograniczonym terenie, zdaniem naszem, jest jedynie racjonalną metodą badań.

Na tem miejscu pozwolę sobie zauważyć, że tak zwane wspólne t. j. „syntetyczne opracowywanie" nawet większej ilości doświadczeń, wykonanych w bardzo różnych warunkach, np. na

stacjach w Dzwierznie (Pom.), Hanusowszczyźnie (Nowogr.), Zagrobeli (Tarnop.), Chełmie, Cieszynie, Kutnie itd. nie przynoszą bezpośredniej korzyści rolnictwu. Wyprowadzane z tych doświadczeń wielkości „przeciętne" lub „średnie" — są liczbami abstrakcyjnemi „buchalteryjnemi", gdyż nie odnoszą się one do żadnych konkretnych warunków gospodarczych, tak potężnie wpływających na wyniki pojedyńczych doświadczeń. Są one oderwane od warunków — praktyczno-rolniczych. Oczywiście mają one wartość abstrakcyjnego przybliżonego miernika dla jakichś „średnich", „przeciętnych" warunków, które rzecz jasna w praktyce rolniczej nie istnieją.

Poważniejsi autorowie-doświadczalnicy, wobec zasadniczych wad w organizacji takich doświadczeń, starają się grupować je według typu gleby, t. j. szukają dla pewnych grup doświadczeń wspólnego mianownika. Oczywiście, że przy takim materjale doświadczalnym chodzi tylko o bardzo grube przybliżenie, bo nazw „ziemia gliniasto-piaszczysta" lub „piaszczysto-gliniasta", „bielica", „glina", „löss" i t. d. używa się do określenia bardzo różnych warunków glebowych.

Rozwiązywanie zagadnień systemem cyklowym, usuwa te trudności przy opracowywaniu, gdyż odrazu rozporządzamy grupą doświadczeń, wykonanych według identycznego szematu z tą samą rośliną, w podobnych warunkach. Przy porównaniu wyników z poszczególnych cykli, widzimy wpływ terenowych i lokalnych warunków wegetacyjnych na przebieg badanego zagadnienia.

Placówka doświadczalno-rolnicza nie jest w stanie wykonać na swoich terenach większej ilości doświadczeń w odniesieniu do jednego zagadnienia. Mijałoby się to zresztą z celem, gdyż chodzi o miarodajne wyniki nie dla jednego punktu doświadczalnego, lecz dla wszystkich punktów o podobnych warunkach wegetacyjnych, pojmowanych jako zbiorowość.

Doświadczenia wykonane na polu stacji doświadczalnej zawsze będą miały lokalne znaczenie. Prof. Załęski o takich doświadczeniach wyraża się następująco: „niewątpliwie, że i z takich doświadczeń można pewne ogólnikowe wnioski wyciągnąć i takie doświadczenia wieloletnie w jednem miejscu z bardzo wielką ścisłością wykonane, o ile są połączone z bardzo dokładną znajomością naukową gleby z bardzo ścisłemi zapiskami meteorologicznemi i t. d. mogą dać ciekawe naukowe wyniki. Przenoszenie jednak wyników otrzymanych z takiego wieloletniego lokalnego doświadczenia na warunki inne, rozumie się równie dobrze zbadane, połączone jest zawsze z pewnem ryzykiem..." (Gaz. Roln. Nr. 49-50, 1931 r.)

„Przenoszenie", o którem wspomina p. Prof. Załęski, w warunkach pracy naszych placówek doświadczalnych, tem więcej jest utrudnione, że ogół stacyj już oddawna pracuje na glebach przenawożonych, a w każdym razie znajdujących się w zupełnie innym stanie kultury nawozowej i ogólnej — w porównaniu do gospodarstw rolnych, znajdujących się w rejonie pracy stacji.

Wspomnę tylko, że stacja w Sobieszynie jest czynna od 46 lat, Kutno — od 33 lat, Pętkowo — 32 lat i t. d.

Doświadczalnictwo nawozowe wymaga dużych terenów, gdyż pola z doświadczeniami nawozowemi, po jednym roku użycia muszą iść na szereg lat w tak zwaną uprawę wyrównawczą, ażeby najwcześniej po 3—4 latach można było na tem samem polu znowu zakładać doświadczenia nawozowe.

Doświadczenia więc stacyjne, prowadzone w ciągu dłuższego czasu, niewątpliwie mogą dać wyniki naukowo bardzo poważne, lecz tylko o ściśle lokalnem praktycznem znaczeniu.

Natomiast możliwie liczne doświadczenia, wykonane tylko w zbliżonych do siebie warunkach glebowych i lokalno-klimatycznych, choćby były — jak to zwyczajnie się zdarza — mniej ścisłe, pozwalają na znacznie szybsze wyprowadzenie wniosków, zarówno dla każdego punktu, jak i dla całej zbiorowości punktów. Wnioski te da się wyciągać nietylko szybciej, lecz również ściślej.

Rozumie się samo przez się, że jednoroczne wyniki doświadczeń nie mogą dać ostatecznej odpowiedzi na rozwiązywane zagadnienie. Dlatego też doświadczenia, dotyczące jakiegoś zagadnienia, winne być kontynuowane bez zmiany przynajmniej w przeciągu 3—4 lat.

Opracowane wyniki z jednorocznego cyklu doświadczeń, wykonanych w pewnym rejonie, w odniesieniu do badanego zagadnienia nawozowego, muszą być możliwie prędko (w każdym razie przed najbliższemi siewami) podane do wiadomości rolników, gospodarujących w podobnych warunkach, choćby drogą przygotowania i rozesłania odpowiedniego biuletynu, sporządzonego przez placówkę doświadczalną, przeprowadzającą badania.

Doświadczenia dotyczące tego samego zagadnienia, a pochodzące z następnego roku, winne być rozpatrywane łącznie z wynikami lat ubiegłych. W ten sposób otrzymane wyniki, z każdym rokiem badań pozwolą na wyciąganie coraz to konkretniejszych i pewniejszych wniosków. Przeważnie po kilku latach doświadczenia, dotyczące pewnego zagadnienia, dają z siebie wszystko, co dać mogą i kontynuowanie (aczkolwiek byłoby pożytecznem) nie jest koniecznem. Zakończenie *rozwiązywanego w danych warunkach problemu* — winno być uwieńczone dość ścisłemi, choć i orjentacyjnemi wskazówkami dla potrzeb miejscowej praktyki rolniczej, w odniesieniu do zbadanego zagadnienia.

Wyniki z cyklu doświadczeń, wykonanych w odniesieniu do tego samego zagadnienia, lecz w różnych rejonach, muszą być powierzone jednej kompetentnej osobie do opracowania celem zorjentowania się we wpływie lokalnych warunków na przebieg badanego zjawiska i wyciągnięcia wniosków, w odniesieniu do całości terenu, na którym doświadczenia wykonano. Łączne rozpatrzenie kilkuletnich doświadczeń niewątpliwie pozwoli na wyciągnięcie choć i orjentacyjnych, niemniej dość prawdopodobnych wniosków, w odniesieniu do wszystkich badanych rejonów.

Organizacja doświadczeń systemem cyklowym, napotyka na wielkie trudności, jakie będą miały do pokonania placówki doświadczalne, gdyż w systemie tym na terenach Zakładów Dośw. wykonuje się 1, najwyżej 2 doświadczenia z danego cyklu, reszta zaś winna być wykonana w rejonie działania stacji u rolników-praktyków, gospodarujących w podobnych warunkach co i stacja.

Dlatego też usiłowania nasze winne iść w kierunku oparcia pracy stacyj doświadczalnych na kołach doświadczalnych, znajdujących się w rejonie działania stacji i pozostających pod jej fachową opieką.

Organizacja takich kół, t. j. zrzeszeń rolników-praktyków (10—20), celem wykonywania na swoich polach doświadczeń pod ogólnem kierownictwem stacji, natrafia — szczególnie obecnie — na wielkie trudności, niemniej jednak winniśmy dążyć w interesie rolnictwa do ich urzeczywistnienia.

Z uwag powyższych o doświadczalnictwie nawozowem nasuwają się następujące wnioski:

1. W akcji doświadczeń nawozowych należy zerwać z dotychczasową metodą wykonywania przez stacje doświadczalne dużej ilości pojedyńczych doświadczeń nawozowych na najrozmaitsze tematy, gdyż wyniki tych doświadczeń nie pozwalają na wyciąganie miarodajnych dla miejscowej praktyki rolniczej wnioskw.
2. Należy dążyć do rozwiązywania najważniejszych dla miejscowych warunków zagadnień nawozowych metodą doświadczeń cyklowych, t. j. wykonywania według jednolitego szematu i metodyki większej ilości doświadczeń, dotyczących tego samego zagadnienia, a wykonanych w podobnych terenowo-ograniczonych warunkach gospodarczo-rolniczych.
3. W łączności z cyklowem wykonywaniem doświadczeń, należy poczynić wszelkie możliwe starania, celem dopomożenia Zakładom Doświadczalnym zorganizowania w rejonie swego działania całego szeregu kół doświadczalnych większej i mniejszej własności, względnie podporządkowania stacjom pod względem fachowej pracy już istniejących w ich rejonie Kół doświadczalnych.
4. Należy dążyć do pogłębienia metodyki doświadczeń nawozowych.
5. Wyniki doświadczeń z poszczególnych rejonów, jak i z całego terenu badań, winne być udostępnione rolnikom-praktykom przynajmniej przed wiosennemi siewami każdego roku.

DZIAŁ HANDLOWY

Cena saletry sodowej na miesiąc czerwiec 1932 r.

Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie sprzedawać będzie w miesiącu czerwcu Saletrę Sodową Syntetyczną *(15,5% N)*

po cenie.................. **37 zł 80 gr** za 100 kg

Krajowa Saletra Sodowa jest nawozem azotowym specjalnie przydatnym do pogłównego nawożenia buraków, zwłaszcza jeżeli zachodzi potrzeba zastosowania drugiej, względnie trzeciej dawki azotu. Ta specjalna przydatność krajowej saletry sodowej do celów pogłównego nawożenia buraków polega na tem, że jest ona produktem zupełnie identycznym, zarówno co do składu chemicznego jak i działania, z dawniejszą saletrą sodową importowaną z Chili. Saletra Sodowa znana przez długie lata pod nazwą „Saletry Chilijskiej" jest obecnie produkowana w kraju przez Państwową Fabrykę Związków Azotowych w Chorzowie i sprzedawana po cenach niższych pod właściwą nazwą **Saletry Sodowej Krajowej.**

REFERATY

J. Sanson. **„Previsions des rendements des récoltes".** (Przewidywania wysokości zbiorów). La nature. Paris. 15 Avril. 1932.

Pod powyższym tytułem ukazał się artykuł dotyczący nader ciekawego zagadnienia a mianowicie współzależności plonowania poszczególnych roślin od lokalnych warunków meteorologicznych, jak wiadomo, zmieniających się okresowo. Ponieważ zagadnienie to ma pierwszorzędne znaczenie praktyczne, artykuł ten omówimy nieco obszerniej.

Na wstępie zauważa autor, że gdyby dokładne obserwacje przebiegu poszczególnych czynników meteorologicznych, w odniesieniu do poszczególnych okresów wegetacji, prowadzone były równocześnie z dokładnemi obserwacjami nad wzrostem, rozwojem i plonowaniem różnych roślin uprawnych, materjał taki, nagromadzony za okres dłuższych lat, mógłby służyć rolnictwu praktycznemu jako podstawa do wnioskowania o wysokości zbiorów, jakich spodziewać się można przy takim czy innym zespole czynników meteorologicznych. Rzecz jasna, że materjał tego rodzaju o tyle może być przydatny dla celów praktycznych, o ile wszystkie wyżej wymienione obserwacje obejmować będą istotnie dłuższy okres lat, a więc przynajmniej kilka następujących po sobie okresów o analogicznym układzie przebiegu czynników meteorologicznych w poszczególnych latach danego okresu a zmieniających się z roku na rok.

Nadto dodać należy, że interpretacja wymienionych powyżej danych o tyle będzie miała znaczenie praktyczne, o ile dotyczyć będzie ściśle określonego rejonu oraz ściśle określonych roślin. Następnie zauważa autor, że z powyżej omowionych danych korzystać można przy selekcji roślin, dobierając odmiany najwięcej odpowiadające lokalnym warunkom klimatycznym, jak również posłużyć mogą w charakterze wytycznych przy układaniu planu najwięcej racjonalnego wyzyskania opadów atmosferycznych, a to drogą odpowiednich urządzeń meljoracyjnych.

Jako przykład możliwości wyciągnięcia podobnych wniosków na podstawie długoletnich obserwacyj przytacza autor materjał dotyczący doświadczeń nad wpływem czynników meteorologicznych na wysokość zbioru zbóż i ziemniaków, przeprowadzonych w departamencie de Seine et-Oise w okresie lat 30-tu. Autor wyjaśnia, że wybiera wymieniony departament dla tej przyczyny, iż jest on położony nad brzegiem morza, a co za tem idzie, ma bardziej jednostajny przebieg temperatury i nasłonecznienia, niż okolice położone w głębi kraju. W tych warunkach czynni-

kiem najwięcej zmiennym jest ilość opadów atmosferycznych.

Zboża.

Przy roślinach zbożowych decydującym będzie przebieg opadów w okresie zimy i lata.

Dla rozpatrywanej okolicy (Loira dolna) średnia ilość opadów w okresie zimowym (1 grudzień — 28 luty) wynosi 241 mm. Obserwacje wykazały, że dla 13-tu lat, w których ilość opadów była niższa niż 190 mm., wysokość plonów była wyższa niż normalnie. Natomiast dla 9 lat, o wysokości opadów atmosferycznych przenoszących 300 mm, plon był niżej niż średni. Dla 22 lat (z ogólnej ilości 30) na podstawie ilości opadów zimowych dało się przepowiedzieć ogólny charakter i wysokość przyszłych zbiorów zupełnie trafnie.

Jeżeli chodzi o wpływ opadów atmosferycznych w okresie letnim, to w wypadku kiedy opady zimowe wahały się w granicach 190—300 mm, był ten wpływ decydujący. I tak kiedy opady letnie przewyższały 150 mm. lub też były niższe niż 75 mm, plon zbóż był niższy niż średni. Natomiast gdy ilość opadów letnich leżała w granicach 75—150 mm, plon był wyżej niż średni.

Ziemniaki.

W odniesieniu do tej rośliny okazało się, że dla warunków jakie panują w departamencie Loiry dolnej, decydującą jest ilość opadów w okersie od maja do września.

Należy tu wyodrębnić 3 poszczególne wypadki.

1. Ilość opadów w okresie od maja do lipca wynosi 180—220 mm.

2. Ilość opadów od maja do lipca jest niższa od 180 mm,

i 3. Ilość opadów atmosferycznych przewyższa 220 mm.

Dla każdej z trzech wymienionych grup zachodzić mogą poszczególne przypadki zależnie od ilości opadów na przełomie sierpień-wrzesień, jak wykazuje to poniżej podana tablica.

Czynniki meteorol. w okresie decydującym	Wartość tych czynników	Czynniki meteorol. o znaczeniu wtórnem	Wartość plonów w stosunku do średnich (dla danej miejscowości)
Opady w okresie maj — lipiec	w granicach 180—220 mm	....	Zwyżka
	Poniżej 180 mm lecz każdy z miesięcy maj-lipiec otrzymuje ponad 25 mm	opady na przełomie sierpień — wrzesień: 1. powyżej 70 mm. 2. poniżej 70 mm	Zwyżka Poniżej średniej
	Poniżej 180 mm lecz jeden lub więcej z poszczególnych miesięcy w okresie maj-lipiec otrzymuje mniej niż 25 mm opadów	opady na przełomie sierpień—wrzesień: 1. powyżej 110 mm 2. poniżej 110 mm	Zwyżka Poniżej średniej
	Powyżej 220 mm	opady na przełomie sierpień—wrzesień: 1. poniżej 70 mm 2. powyżej 70 mm	Zwyżka Poniżej średniej

Zaznaczyć należy, że w odniesieniu do roślin zbożowych w referowanej publikacji zamieszczone są również dokładnie i przejrzyście ułożone tablice.

W końcowym ustępie swej publikacji zaznacza autor, że należy uwzględnić nietylko, jak w danym przykładzie, ilość opadów atmosferycznych, lecz również i pozostałe czynniki meteorologiczne, a przedewszystkiem temperaturę, nasłonecznienie, parowanie i t. p.

Na marginesie omówionej publikacji nasuwa się uwaga, że byłoby wysoce pożądanem, by nasze stacje i zakłady doświadczalne prowadziły obserwacje meteorologiczne w ścisłem nawiąza-

niu do przebiegu wegetacji i wysokości uzyskanych plonów w poszczególnych latach.

W nawiązaniu do doświadczeń nawozowych sprawa ta poruszona była już niejednokrotnie na łamach czasopisma „Nawozy Sztuczne".

(„Nawozy Sztuczne" październik - listopad 1930. Artykuł Prof. Szulca oraz listopad 1931, artykuł inż. R. I.).

Niestety, do dziś dnia sprawa ta nie znalazła należytego uwzględnienia ze strony naszych placówek doświadczalnych. *T. K.*

Prof. Dr. O. Nolte u. Dr. H. Münzberg. **„Pflanzenschutz durch Düngemittel"** (Ochrona roślin za pomocą nawozów sztucznych). Mitteilungen der Deutsch. Landwirt. Gesellsch. Nr. 11—12.

Według oceny Niem. Tow. Ochrony roślin wielkość strat spowodowanych na niekorzyść rolników przez szkodniki roślinne i zwierzęce wynosi ca. 2 miljardy R. M. Szkody te mogłyby być znacznie mniejsze gdybyśmy rozpoczęli energiczną walkę z oboma gatunkami szkodników. Jest rzeczą jasną, że takie zabiegi, jak bejcowanie ziarn zbóż różnemi środkami przeciwko pleśni i innym chorobom, opryskiwanie latorośli winnej i drzew owocowych, wojna przeciw szczurom, myszom i innym szkodnikom są środkami wielce pomocnemi. Jednak przez szukanie czegoś bardziej dogodnego i bardziej rentownego dochodzimy do zastosowania w tych samych celach różnych środków nawozowych. Wygrywa się tu o tyle, że niszcząc czy to chwasty, czy też inne szkodniki, zasilamy rośliny hodowane w konieczne dla jej należytego rozwoju pożywki. Dodać do tego należy, że cena nawozu sztucznego jest stosunkowo o wiele niższa, a według wszelkiego prawdopodobieństwa koszta zwalczania chwastów zostaną pokryte zwyżką zbioru spowodowaną dodaniem do gleby pożywki. Gdy np. przy zwalczaniu ognichy w owsie użyjemy 10 centn. metrycznych kainitu, to zwyżka zbioru ziarna wynosząca 1,3 centn. m. pokryje nam w zupełności koszta wynawożenia gleby tym nawozem, a jak wynika z przeprowadzonych doświadczeń zwyżkę zbioru przy tej dawce kainitu oblicza się średnio na 3.3 ctn. m.

Jeszcze korzystniej ta rzecz przedstawia się przy użyciu azotniaku nieoliwionego. Aby bezpłatnie ochronić rośliny przed szkodnikami wystarczy zwyżka plonu wynosząca zaledwie 30% jego średniego działania. Pomijając nawozowe działanie azotniaku, zwyżka plonu jest zagwarantowana, gdyż daje się w ten sposób do dyspozycji roślinie te pokarmy, które szły na utrzymanie chwastów. Wszystkie nawozy, już przez samo poprawienie ogólnych warunków odżywiania się roślin, dają roślinie pewną ochronę przed różnemi szkodnikami, to jednak do właściwej obrony a tembardziej do walki ze szkodnikami nadają się tylko pewne nawozy. Autor omawia niektóre z nich, a mianowicie: kainit, tomasyna oraz azotniak nieoliwiony. Oprócz tego w rachubę wchodzą nawozy czysto wapniowe, a przedewszystkiem wapno palone.

Często stosuje się wodny roztwór wapna palonego (mleko wapienne) niejednokrotnie zmieszane z siarczanem miedzi, karbolineum e. t. c. Rola wapna jest tu podwójna. Z jednej strony wywiera ono wpływ gryzący na różne szkodniki, z drugiej hamuje i zobojętnia kwaśne i trujące składniki domieszek.

Zamiast wapna palonego można z powodzeniem stosować azotniak. Już samo wapno w nim zawarte dobrze zniszczy szkodniki, nadto reszta składników azotniaku wzmocni to zabójcze działanie i powiększy pewność zwycięstwa. Przy użyciu azotniaku należy dać 0,6—1,0 ctn. mtr. na ha.

Działanie omawianych środków uwidocznia się tak w stosunku do szkodników zwierzęcych jak i roślinnych.

Gdy około 30 lat temu wprowadzony został azotniak do handlu, jako nawóz pomocniczy, napotkał on na wiele zarzutów. Gdy postarano się wady jego przez ulepszoną produkcję usunąć, stosowanie tego nawozu wzrasta coraz bardziej. Od tej pory azotniak nieoliwiony używa się prawie wyłącznie do tępienia chwastów a jednak nie znaczy to bynajmniej by użycie jego zmalało. Jak widać z zamieszczonej poniżej tabeli, która wykazuje zużycie azotniaku nieoliwionego przez rolnictwo niemieckie w latach od 1924 do 1931, rzecz się ma wprost przeciwnie.

W r.		tonn
1924/25	użyto azotniaku nieoliwionego	12,900
25/26	„ „ „	20,000
26/27	„ „ „	34,000
27/28	„ „ „	43,000
28/29	„ „ „	52,000
29/30	„ „ „	52,000
30/31	„ „ „	66,400

Nieoliwiony azotniak, tak jak kainit może służyć do tępienia chwastów na „nowinach". Oprócz tępienia chwastów uszlachetnia on samą glebę. W ostatnich latach nieoliwiony azotniak oddał nieocenioną przysługę przy zwalczaniu mietlicy. Powolny rozwój tej rośliny oraz słaby wygląd sprawiają, że powierzchowny obserwator nie zauważy jej wcześniej aż w czerwcu, kiedy

to uwidoczni się ona przez swe czerwonawe kłoski. Wtedy jednak na tępienie jest zapóźno. Mietlica tworząc duże kępy odbiera roślinom uprawnym wiele pożywienia i wody. Do jej zwalczania najlepszy jest azotniak nieoliwiony podany jesienią, albo z końcem zimy a początku nowego rozwoju w ilości 1,5—2 ctn. metr. na ha przy suchej pogodzie w bezmroźny dzień.

Z innej strony istnieje propozycja rozsypywania azotniaku po połowie w obu wymienionych okresach. Uzasadniona jest ona tem, że mietlica kiełkuje częściowo jesienią częściowo na wiosnę, zależnie od warunków zewnętrznych. Z 6-ciu doświadczeń przeprowadzonych na powyższy temat, 4 wykazały przewagę azotniaku danego jesienią, 2 — danego na wiosnę.

Według M. Hermannes'a można osiągnąć dobre wyniki przez zastosowanie azotniaku przeciw rdzy pszenicy. Azotniak rozsypuje się na mokre od rosy rośliny pszenicy chorujące na rdzę.

T. K.

Prof. Dr. H. Kaserer. **„Ueber die Verwendungsbereich der Stickstoffdüngemittel“.** (O zakresie zastosowania nawozów azotowych). Fortschritte der d. Landwirt. Str. 6. 1932.

Nawozy mogące być stosowane na pewnej glebie w każdym wypadku, a więc czy to jako nawóz pogłówny czy też pod korzeń, mają znak +. Znak (+) oznacza pewne ograniczenia, które podajemy u dołu. Znak — oznacza, że dany nawóz nie nadaje się wogóle dla danej gleby.

Zakres użycia nawozów azotowych według Kaserer'a.

Reakcja gleby	PH poniżej 5,0 silnie kwaśne		5,0 - 6,0 kwaśne		6,0 - 6,6 słabo kwaśne		6,6—7,2 obojętne		7,2—8,0 alkaliczne		PH powyżej 8,0 silnie alkal.	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Siarczan amonu	—	—	—	—	(+) s	(+) s	+	+	+ s	—	(+) s	—
Saletra wapniowa	(+) f	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Azotniak k.	(+) f	(+) ru	+	(+) ru	+	(+) ru	+	(+) ru	+	(+) ru	(+) o	(+) ru
Saletra sodowa	(+) f	(+ z	+	(+) z	+	+	+	+	—	(+) za	—	—

Rubryka I — pod korzeń, rubryka II — pogłównie.
k — tylko wobec zawartości katalizatorów (żelazo itd.) i humusu aktywnego. Dawać na kilka dni przed siewem
(+)s — dla roślin lubiących gleby kwaśne (owies, ziemniaki, żyto).
(+)ru — podczas spoczynku zimowego, lub jako środek zwalczający chwasty.
(+)a — dla roślin lubiących gleby zasadowe.
(+)o — wszystkie rośliny oprócz owsa i kartofli.
+s — nawóz szczególnie polecany dla roślin lubiących gleby kwaśne.
(+)z — nie dawać na glebach tworzących łatwo skorupę.
(+)f — gwarantuje najlepsze działanie przy użyciu dla wzbudzenia wczesnego wiosennego wzrostu przy stosowaniu na jesieni często nieopłaca się.

Autor stwierdza, iż pomimo to, że całe stosy literatury mówią o działaniu poszczególnych nawozów azotowych, rolnik praktyk waha się z przyjęciem i zastosowaniem nowszych zdobyczy z dziedziny badań nad wpływem kwasoty gleby na przyjmowanie różnych pożywek przez różne rośliny. Do dziś dnia zdarza się, że rolnik uprawia np. kartofle na glebach alkalicznych i w dodatku nawozi je nawozami fizjologicznie alkalicznemi lub też rośliny nie znoszące środowiska kwaśnego hoduje na glebach kwaśnych. Co gorsza, niejednokrotnie czyni się ten sam błąd przy przeprowadzeniu doświadczeń. Otóż autor chcąc dać całej praktyce rolniczej punkt oparcia przy wyborze nawozu azotowego w zależności od reakcji gleby ułożył tabelę, którą poniżej podajemy. Tabela jest zestawiona na podstawie najnowszych poglądów i odnosi się do gleb mineralnych.

Przy układaniu omawianej tabeli autor brał pod uwagę kwasotę gleby, która jak wiadomo, wywiera największy wpływ na działanie nawozów azotowych Wpływ ten jest większy aniżeli zwięzłość gleby lub stosunki opadowe danej okolicy. Tabelka wykazuje, że nawozy fizjologiczne kwaśne nadają się głównie na gleby alkaliczne, natomiast fizjologicznie alkaliczne do gleb kwaśnych. Nawozy wapniowe jak saletra wapniowa i azotniak można stosować wszędzie.

T. K.

Prof. O. Engels. **„Über den Einfluss der künstl. Düngemittel** (Handelsdünger) **auf die Qualität der Ernteprodukte"**. (Wpływ nawozów sztucznych na jakość produktów rolnych). Zentral-Blatt f. d. Kunstdünger-Industrie. Nr. 7—8 — April 1932.

W zagajeniu swego artykułu autor krótko rozprawia się z propagandą przeciwnawozową, a specjalnie z „antroposoficzną" teorją Rudolfa Steinera. Według tej ostatniej teorji w rozwoju rośliny odgrywają istotną rolę pewne tajemne siły, a nie ogólnie znane pożywki jak: azot, fosfor i potas i wapń.

Ten sam Steiner zaleca stosowanie li tylko obornika i to obornika szczepionego pewnemi tajemniczemi preparatami. W kołach fachowych dostatecznie przedyskutowano i udowodniono całą mylność tej teorji, to też autor nie uważa za właściwe jeszcze raz tą sprawę omawiać, natomiast celem niniejszego artykułu ma być wyjaśnienie wpływu poszczególnych rodzajów nawozów na jakość produktów rolnych. Wywody swe autor opiera na licznych doświadczeniach przeprowadzonych w ciągu ostatnich lat.

Jak wiadomo stosowanie nawozów pomocniczych na szerszą skalę rozpoczęło się od czasów Libiega.

Zasadnicza różnica między t. zwanym nawozem sztucznym (często niesłusznie) a naturalnym jest tylko ta, że przy ostatnim pożywki są związane z substancjami organicznemi. Dalsza różnica jest ta, że w nawozie naturalnym, — oborniku stosunek poszczególnych pożywek jest mniejwięcej stały, podczas gdy różne nawozy sztuczne, wyjąwszy nawozy pełne lub mieszane, zawierają tylko jedną pożywkę. Ta ostatnia własność umożliwi nam dobranie takiego stosunku pożywek, który zagwarantuje nietylko maksymalne zbiory lecz i pierwszorzędną jakość produktu.

Wpływ nawozów pomocniczych na wysokość plonu da się stosunkowo łatwo oznaczyć przy pomocy cyfr. Gorzej przedstawia się sprawa ocenienia jakości produktu, gdyż należy tu uwzględnić cały szereg czynników, a sąd ogólny tworzy się z całego szeregu sądów indywidualnych. Prościej przedstawia się sprawa tam, gdzie wpływ nawozu na jakość produktu da się oznaczyć metodami analitycznemi, jak np. oznaczenie zawartości białka, wzrost zawartości skrobji w ziemniakach, wzrost ciężaru 1 hl. zboża i t. d. I tak, wiadomem jest, że odpowiednia dawka azotu przy nawożeniu łąk i pastwisk spowoduje znaczną zwyżkę produkcji białka na jednostkę powierzchni. Przy równoczesnej dawce kw. fosforowego i potasu osiągnie się zwyżkę zawartości mineralnej w paszy. Tak samo przy roślinach pastewnych jak i przy pszenicy, życie, owsie, jęczmieniu itd. zwyżka zawartości białka jest pożądana i da się osiągnąć przez odpowiedni dobór nawozu azotowego. Z drugiej strony istnieją rośliny, w których wzrost zawartości białka jest niepożądany. Do nich należy w pierwszym rzędzie jęczmień browarniany, ziemniaki, buraki cukrowe, tytoń i chmiel oraz różne jarzyny. Przy pomocy prawidłowych dawek nawozów, tak pod względem formy jak i czasu rozsypywania, można regulować plon, osiągając zwyżkę zbioru bez równoczesnej zwyżki w zawartości białka. Tak jak prawidłowe nawożenie wpływa korzystnie na jakość zbioru, tak jednostronne może pogorszyć jakość. Zawsze więc należy dbać o harmoniczny stosunek pożywek, gdyż jest to najlepsza rękojma pierwszorzędnych produktów.

Przechodząc do omówienia wyników doświadczeń, autor, na podstawie tychże stwierdza, iż azot, pomijając jego wybitny wpływ na ilość plonu, działa pomyślnie na jakość produktów. Jako dowód na to przedstawia wyniki doświadczeń wykonanych przez Instytut gleboznawczo-hodowlany przy W. Szkole Rolniczej w Boren-Poppelsdorf na pastwiskach nad dolnym Renem. Doświadczenia powyższe stwierdziły, że silne dawki azotu dają zawsze znaczną nadwyżkę plonu oraz, że ilość mleka, oraz ilość tłuszczu w nim zawarta, otrzymane z krów wypasanych na takich pastwiskach stale wzrastała. Stwierdzono przytem, ze zwierzęta stawały się cięższe i silniejsze oraz bardzo odporne na schorzenia. Dalsze doświadczenia dotyczą działania potasu i fosforu, które omówimy następnego razu. *T. K.*

Th. Remy u. J. Vaters. **„Versuchungen über die Wirkung steigender Stickstoffgaben auf Rein- und Mischbestände von Wiesen- und Weidepflanzen"** (Doświadczenia nad działaniem wzrastających dawek azotu na rośliny łąkowe i pastewne w kulturalnych czystych i mieszanych). Landw. Jahrb. 73, 521 (1931).

Aby stwierdzić wpływ wzrastających dawek azotu na poszczególne rośliny, przeprowadzono cały szereg doświadczeń nawozowych z trawami użytkowemi, koniczynami oraz chwastami i różnemi trawami bezużytecznemi. Doświadczenia przeprowadzono na mieszaninie gliny z piaskiem o PH = 7.9. Przeciętnie brano trzy cięcia, z których oznaczano plon suchej substancji oraz zawartość protein.

Pomimo, że przy nawożeniu otrzymano zwyżkę plonu tak w suchej masie, jak i w zawartości białka we wszystkich przypadkach, to jednak zauważono rozmaity wpływ nawozów w odniesieniu do poszczególnych grup roślin. Przyrost suchej masy przy trawach w stosunku do tegoż przyrostu przy motylkowych wynosił 2,2 : 1. Wpływ

azotu na stanowiskach mieszanych uzależniony był od rodzaju roślin. Każdy gatunek zachowywał się odmiennie. Naogół przy wzrastających dawkach azotu sucha masa traw obniżała się, podczas gdy zawartość surowego białka wzrastała dość pokaźnie (do 70%). Zużytkowanie azotu przez trawy wynosiło od 64 do 99%. Najlepiej zużytkowane zostały dawki średnie.

Przy roślinach motylkowych zużytkowania azotu obliczyć się nie da. Nawożenie azotem powoduje u niektórych traw silny wzrost suchej masy przy nieznacznej nadwyżce zawartości białka u innych — odwrotnie — silny wzrost zawartości białka oraz nieznaczną nadwyżkę suchej masy. Zawartość białka uzależniona jest w pierwszym rzędzie od czasu kośby.

Druga część pracy odnosi się do wpływu wzrastających dawek azotu na mieszanki traw i koniczyn. Mieszankę różnych traw oraz kilka odmian koniczyny wysiewano na glebie o Ph = 7.4. Obok nawożenia podstawowego dano pięć rozmaitych dawek N. W plonie badano stan roślin, wysokość suchej masy oraz zawartość azotu. Doświadczenie trwało dwa lata. Przy ukończeniu doświadczenia zbadano ilość i stan korzeni.

Wynik doświadczeń był następujący: ogólny plon wskutek działania azotu został podwyższony proporcjonalnie do wysokości dawki. Wzrost plonu przy motylkowych był większy niż przy trawach. Zawartość białka początkowo spada, lecz przy wyższych dawkach azotu zaczyna wzrastać. Ilość białka w pierwszym roku spada we wszystkich przypadkach z wyjątkiem dawki najwyższej. W drugim roku ilość ta stale wzrasta. Zauważono, że nawożenie azotem wpływa bardzo korzystnie na rozwój korzeni traw tak, że stosunek części nadziemnych do podziemnych przesuwa się na korzyść korzeni. *T. K.*

Gerlach. **„Kalkammonphosphat“.** (Fosforan wapniowo amonowy). Fortschritte d. Landwirt. H. 8. 1932.

Jeśli na superfosfat w specjalnych aparatach rotacyjnych działać gazowym amonjakiem, otrzymuje się fosforan wapniowo amonowy, dość szeroko dziś rozpowszechniony w Niemczech pod nazwą „Kalkammonphosphat“.

Zawarty w tej soli azot jest co do rozpuszczalności, a co za tem idzie łatwości przyswajania dla rośliny, taki sam jak azot siarczanu amonowego lub chlorku amonu. Jak wykazały liczne doświadczenia wartość kwasu fosforowego w tak otrzymanym nawozie fosforowo-azotowym jest identyczna z wodno-rozpuszczalnym kwasem fosforowym superfosfatu. Przy stosowaniu fosforanu amonowo-wapniowego autor zaleca wysianie tego nawozu na pewien czas przed siewem oraz płytkie przyoranie. *T. K.*

Böhme. **„Einfluss künstlicher Düngemittel auf die Güte der Getreideernte“.** (Wpływ nawozów sztucznych na jakość plonu). Zeitschr. f. Pflanzenernährung. D. u. B. H. 3. 1932.

Liczne doświadczenia stwierdzają polepszenie się jakości zbiorów pod wpływem nawożenia nawozami pomocniczemi. Zależnie od tego, jakie nawożenie zostało podane, zmienia się stosunek ziarn zdrowych i chorych. I tak, przy ograniczeniu się do nawożenia azotem stwierdzono 35% ziaren chorych, przy nawożeniu fosforowem 36%, przy potasowem 27%, przy nawożeniu pełnem (N, P, K) tylko 11%, natomiast plony roślin nie zasilanych zupełnie nawozami wykazują 40% ziarn chorych.

Według Wöhler'a i Weihenstephan'a waga 1000 ziaren wynosi: dla plonów z poletek nienawożonych — 29,10 gr, przy nawozie azotowym i fosforowym — 27,28 gr, przy nawozie pełnym (N. P. K.) — 35.49 gr.

Wpływ nawożenia pomocniczego rozciąga się na wytworzenie w ziarnie pewnej ilości skrobi. I tak mąka wykazywała następujące procenty skrobji, zależnie od tego, czy roślina była zasilana nawozem i jakim: bez nawozu 10,8% skrobji, $N+P_2O_5$ — 9,6%, przy nawożeniu pełnem (N, P. K.) — 11,6%.

Szczególniej silne działanie potasu występuje przy jęczmieniu browarnianym, gdzie nawóz potasowy przyczynia się do utrzymania białka na pewnym, stosunkowo niskim poziomie. *T. K.*

A. Michałowski: **„Die Zeiten der Düngergabe bei Zuckerrüben und Kartoffeln.** (Czas wysiewania nawozów przy burakach cukrowych i ziemniakach). Zeitschr. f. Pflanzenernährung. D. u. B. H. 3. 1932.

Na wyczerpanym, zdegradowanym czarnoziemie przeprowadzono szereg równoległych doświadczeń nad wpływem czasu stosowania nawozów na wysokość zbiorów.

Nawożono: w początkach maja (przed siewem), w początkach czerwca, lipca i sierpnia. Normy nawozowe były następujące: 30 kg N, 30 kg K_2O. (w formie saletry i soli potasowej) oraz 60 kg P_2O_5 w formie superfosfatu. Doświadczenie przeprowadzono według następującego schematu: O, N, P, NP, NPK.

Przy burakach cukrowych azot działał niezależnie od tego w jakim okresie został podany, fosfor tylko w dwu najwcześniejszych.

Zawartość cukru uzależniona była od czasu wysiewu nawozu azotowego. Była ona tem mniejsza, im nawóz azotowy został później wy-

siany. Kwas fosforowy działał zawsze pozytywnie, najgorzej przy dawce najpóźniejszej.

Przy ziemniakach czas wysiewu nawozu nie wpływał w tak znacznym stopniu na plon, jak to miało miejsce przy uprawie buraków cukrowych. Najlepszy efekt osiągnięto jednak przy stosowaniu nawozów przed wysadzeniem. Zależności pomiędzy jakością i czasem nawożenia a zawartością skrobji w ziemniakach nie ustalono. *T. K.*

Pirschle. **„Nitrate und Ammonsalze als Stickstoffquelles für höhere Pflanzen bei Konstanter Wasserstoffionen-Konzentration“.** (Azotany i sole amonowe, jako źródła azotu dla wyższych roślin przy stałej koncentracji jonów wodorowych). Fortschritte d. Landw. H. 8. 1932.

W uzupełnieniu dawniej przeprowazdonych badań, opisane zostały przez autora wyniki doświadczeń nad wpływem azotanów oraz azotu amoniakalnego, w zależności od Ph roztworu glebowego, na wzrost kukurydzy, owsa, pszenicy, grochu, tatarki, gorczycy i ryżu. Wyniki potwierdziły prawie w zupełności spostrzeżenia dawniejszych badań. Z badań autora wynika, iż w środowisku słabo kwaśnym, działanie obu form było równie dobre. Przy odczynie alkalicznym lub mocno kwaśnym działanie nawozu amonowego było daleko słabsze niż działanie saletr. W tych warukach najlepiej działał nawóz kombinowany, składający się w części z azotu saletrzanego, w części z amoniakalnego.

Jak wykazała analiza suchej masy plonów, PH roztworu ma wielkie znaczenie normujące stosunek pobranych przez roślinę pożywek. *T. K.*

K. Pirschle. **„Nitrate und Ammonsalze als Stickstoffquellen für höhere Pflanzen bei Konstanter Wasserstoffionen Konzentration“.** (Azotany i sole amonowe jako źródła azotu dla wyższych roślin przy stałej koncentracji jonów wodorowych). Fortschritte d. Landwirtsch. H. 8. 1932.

W dalszym ciągu poczynione zostały badania nad przyjmowaniem różnych form azotowych przez rośliny wyższe w zależności od Ph. (Ph wahało się od 3 do 9). Badania te przeprowadzono bądź to w kulturach piaskowych, bądź też w kulturach wodnych.

W celu uniknięcia fizjologicznego zakwaszenia otoczenia, kultury wodne posiadały wodę stale przepływającą, natomiast przy kulturach piaskowych stosowano częste przemywanie. W potwierdzeniu wcześniejszych badań doświadczenia wykazały, iż przy silnie kwaśnych i alkalicznych roztworach działanie soli amonowych na wzrost roślin było daleko słabsze aniżeli azotanów. Ogólnie stwierdzono, iż pewne gatunki roślin reagują specjalnie dobrze na azot amoniakalny, inne na azot saletrzany. Dla roślin uprawnych obie formy azotu są dobre. Na pytanie gdzie leży PH, przy którym następuje najsilniejszy rozwój rośliny, nie otrzymano odpowiedzi.

To optimalne PH jest zależne poza gatunkiem rośliny od zasobności gleby w składniki odżywcze. *T. K.*

KRONIKA NAWOZOWO-ROLNICZA

PRODUKCJA I ZUŻYCIE NAWOZÓW SZTUCZNYCH W ROSJI.

Jak donosi Rosyjska Izba Handlowa w Wiedniu produkcja nawozów sztucznych w Rosji, w roku 1913 wynosiła 128.000 t. Według danych podaż i popyt za ostatnie 4 lata wyglądał następująco:

	19 28	1929	1930	1931
Popyt w 1000 t.	391,8	926,4	2,719	5,550
Wzrost popytu w stosunku do roku ubiegłego w %	—	133	170,7	303
Dostarczanie nawozów sztucznych w 1000 t. .	256,9	341,35	582	2,349
Procent pokrycia popytu .	65,5	95,8	21,4	42,7

Mimo tak energicznego wzrostu produkcji pokrycie zapotrzebowania wynosiło w roku 1931 zaledwie 42.7%. Na podstawie tego faktu, udzielający powyższe wiadomości przedstawia projekt produkcji na następną piatiletkę (1933-1937):

Rok 1933 — 13.693.000 t.
1934 — 18.062.000 t.
1935 — 24.095.000 t.
1936 — 33.800.000 t.
1937 — 46.066.000 t.

Ażeby sobie uprzytomnić znaczenie tych olbrzymich cyfr należy sobie przypomnieć, że konsumcja światowa w r. 1928 wynosiła 31.500.000 tonn nawozów sztucznych.

(Zentr.-Blatt. f. d. Kunstdüng.-Industr. H. 5. 1932).

SYTUACJA NAWOZÓW AZOTOWYCH WE FRANCJI.

(Bulletin des Engrais" N. 85 10 Mai 1932.)

Jak wynika ze sprawozdania, opublikowanego przez Urząd nawozowy Ministerstwa Rolnictwa, spożycie różnych nawozów azotowych było

do tego czasu (autor uważa, że kampanja jeszcze nie jest ukończona), bardzo zbliżone do spożycia z roku 1930-31. Poniżej podana tablica ilustruje nam sprawę sprzedaży nawozów azotowych za okres od 1 lipca do 31 marca. Cyfry niniejsze podane są w tysiącach tonn. Obok umieszczone są dane spożycia nawozów azotowych za okres analogiczny kampanji w ubiegłym roku nawozowym.

	1930/31	1931/32
Siarczan amonu	346	348
Azotniak	36	37
Saletra sodowa	253	251
Saletra wapniowa	55	85
Saletra amonowa	4	9
Razem	694	730

Zwyżka zużycia jest widoczna szczególnie przy azotanie amonu oraz saletrze wapniowej. Inne nawozy utrzymują się mniej więcej na poziomie cyfr z ubiegłej kampanji. Siarczan amonu i azotniak jest dostarczany wyłącznie przez fabryki francuskie. Zdolność produkcyjna tych fabryk pokrywa w zupełności zapotrzebowanie wewnętrzne. Saletra wapniowa jest importowana częściowo z Norwegji. Przedsiębiorstwa norweskie mają przyznane w kontyngencie prawo do wwozu 14 000 tonn saletry, lecz wyjątkowo w tym roku liczba ta wzrosła do 19 000 tonn.

Co się tyczy saletry sodowej, której przemysł francuski dostarcza zaledwie ca 8 000 tonn, to olbrzymie zapotrzebowanie Francji na ten produkt (450 000 tonn) pokrywają: Niemcy (158 000 tonn), Stany Zjednoczone 37 500 tonn, Norwegja 37 500 tonn. Oprócz tego 209 500 tonn importowane jest z Chili.

Jak wdzimy import Chili jest do tej pory największy, lecz należy zauważyć, że syntetyczna saletra sodowa powoli wypiera saletrę chilijską z rynku francuskiego. Autor zwraca uwagę, iż jest rzeczą konieczną, by francuski przemysł azotowy zwrócił większą uwagę na syntetyczne saletry: amonową i sodową, o których wielkiej wartości stwierdzają liczne doświadczenia (publikowane przez Urzędy Rolnicze i Instytuty Badań Agronomicznych). Wszystkie te publikacje wykazują zupełną równorzędność sodowej saletry syntetycznej z saletrą sprowadzaną z Chili.

Przemysł francuski jest zdolny pokryć zapotrzebowanie rolnictwa na nawozy azotowe ale tylko w formie nawozów amoniakalnych, tymczasem tak rolnictwo jak i obrona narodowa wymagają koniecznie saletr. Coprawda już zaczęto odpowiednio zmieniać i nastawiać fabryki do wyrobu kwasu azotowego i azotanów, lecz inwestycje te są (według autora) zbyt powolne. W zakończeniu autor zwraca uwagę na konieczność uregulowania przepisów importu nawozów azotowych, co obniżyłoby nawet ceny na te nawozy. (Suma 94 milj. fr. wydawana na nawozy winna spaść według obliczeń autora na 31 miljony fr.).

T. K.

PROLONGATA KREDYTÓW ZASTAWOWYCH

Uwzględniając trudność sytuacji rolników, Bank Polski postanowił w granicach możliwości, przyjść im z pomocą w zakresie spłaty zobowiązań z tytułu pożyczek rolniczo-zastawowych. Mianowicie Bank Polski rozesłał okólnik do oddziałów, upoważniających do udzielenia częściowych prolongat niespłaconych jeszcze rat pożyczek rolniczo-zastawowych, których płatność przypada w maju i czerwcu r. b.

Prolongata może być udzielana pod warunkiem, iż z każdej tych rat rolnik zastawca winien zapłacić w terminie płatności połowę przypadającej sumy. Druga połowa zaś może być wówczas sprolongowana na dalsze 2 miesiące.

Jak z tego wynika sprolongowane sumy z tytułu rat majowych będą płatne w ciągu lipca r. br., a prolongowane z rat czerwcowych w sierpniu r. b. Należy zaznaczyć, iż zarządzenie to dotyczące częściowych prolongat kredytu dotyczy zarówno pożyczek udzielonych w formie zastawu rolniczego, jak i pożyczek zaliczkowych dla drobnego rolnictwa.

PRENUMERATA: rocznie 12 zł; półrocznie 6 zł

CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 250 zł, ½ strony 150 zł, ¼ strony 85 zł, 1/8 strony 50 zł (na okładce ceny o 50% wyższe)

Adres Redakcji i Administracji: Poznań, Filarecka 3 parter, tel. 74-22

REDAKCJA: Dr. Inż. B. Kuryłowicz

WYDAWCA: PAŃSTWOWA FABRYKA ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH „CHORZÓW"

Redaktor odpowiedzialny: Dr. Inż. B. KURYŁOWICZ

Odbito w Drukarni „Dziennika Poznańskiego", Sp. Akc. w Poznaniu, ul. Pocztowa 9